

(21) 申請案號：099131502

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(51) Int. Cl. : H01L21/31 (2006.01)

C23C16/511 (2006.01)

(30) 優先權：2009/09/17 日本

2009-215611

(71) 申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：岩崎征英 IWASAKI, MASAHIDE (JP)；野澤俊久 NOZAWA, TOSHIHISA (JP)

(74) 代理人：林秋琴；何愛文

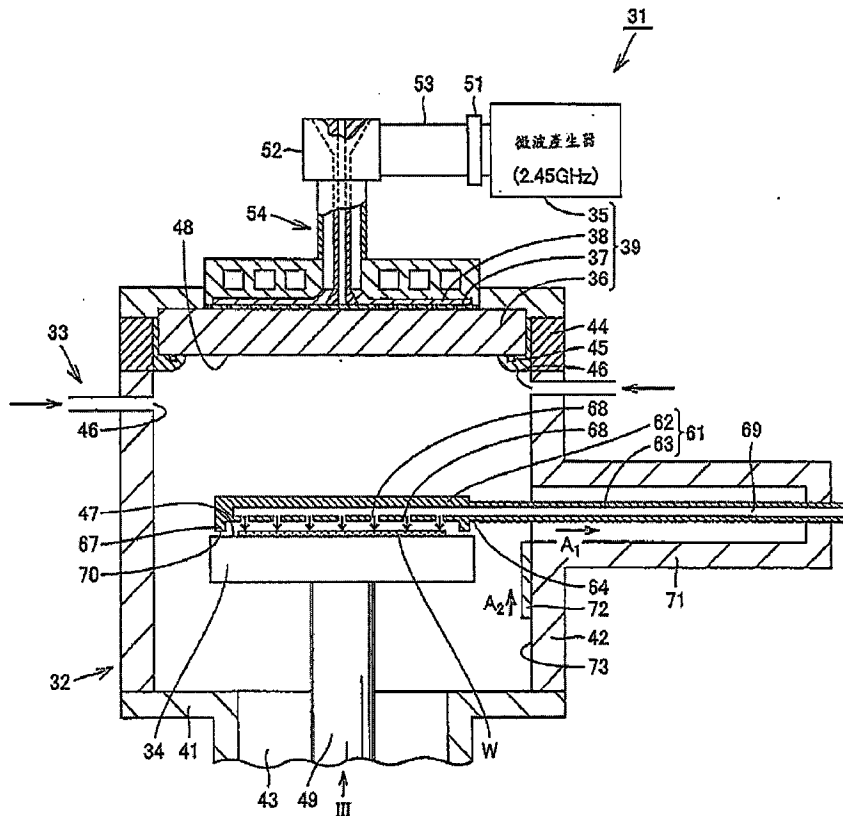
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：34 共 75 頁

(54) 名稱

電漿處理裝置及電漿處理裝置用氣體供給機構

(57) 摘要

本發明係關於一種電漿處理裝置以及電漿處理裝置用氣體供給機構，該電漿處理裝置具備：處理容器；電漿處理用氣體供給部，係對處理容器內供給電漿處理用氣體；保持台，係將被處理基板保持於其上；電漿產生機構，係於處理容器內產生電漿；以及氣體供給機構，係包含有可朝作為保持台上方側之第一位置以及有別於第一位置之第二位置移動並可供給氣體之頭部；當頭部被配置於第一位置之際，會對頭部與保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於被處理基板上。



- 31：電漿處理裝置
- 32：處理容器
- 33：氣體供給部
- 34：保持台
- 35：微波產生器
- 36：介電體窗
- 37：槽形天線板
- 38：介電體構件
- 39：電漿產生機構
- 41：底部
- 42：側壁
- 43：排氣孔
- 44：蓋部
- 45：O型環
- 46：氣體供給孔
- 47：上面
- 48：下面
- 49：筒狀支撐部

- 51：匹配機構
- 52：模式轉換器
- 53：導波管
- 54：同軸導波管
- 61：氣體供給機構
- 62：頭部
- 63：支撐部
- 64：端部
- 67：延伸部
- 68：氣體供給孔
- 69：氣體供給流道
- 70：下面
- 71：收容部
- 72：遮蔽板
- 73：內壁面
- W：被處理基板

(21) 申請案號：099131502

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(51) Int. Cl. : H01L21/31 (2006.01)

C23C16/511 (2006.01)

(30) 優先權：2009/09/17 日本

2009-215611

(71) 申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：岩崎征英 IWASAKI, MASAHIDE (JP)；野澤俊久 NOZAWA, TOSHIHISA (JP)

(74) 代理人：林秋琴；何愛文

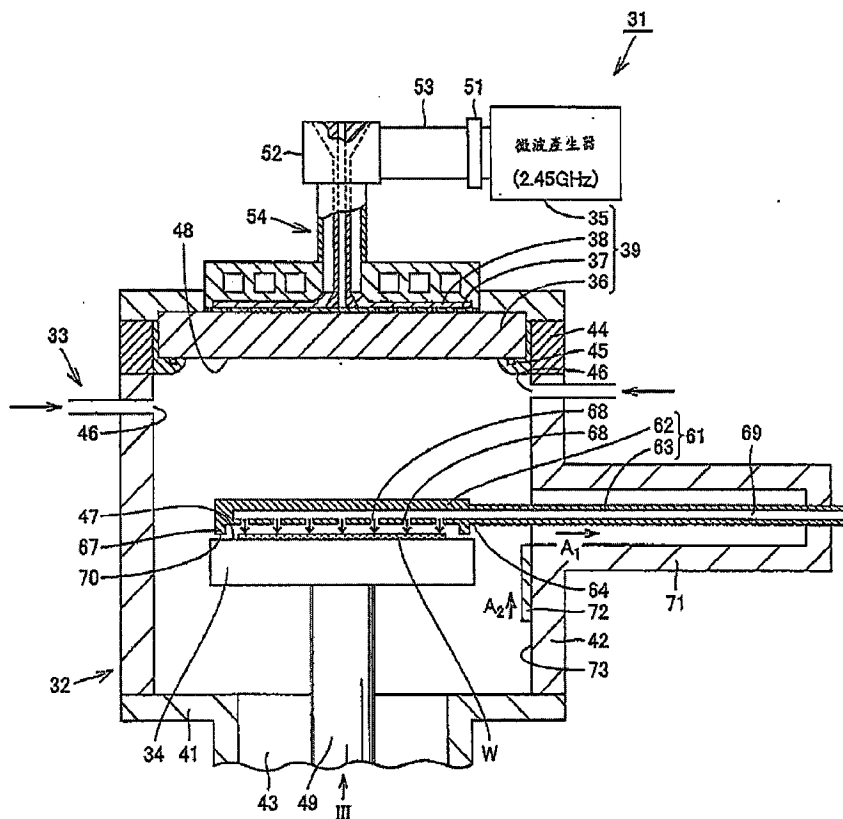
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：34 共 75 頁

(54) 名稱

電漿處理裝置及電漿處理裝置用氣體供給機構

(57) 摘要

本發明係關於一種電漿處理裝置以及電漿處理裝置用氣體供給機構，該電漿處理裝置具備：處理容器；電漿處理用氣體供給部，係對處理容器內供給電漿處理用氣體；保持台，係將被處理基板保持於其上；電漿產生機構，係於處理容器內產生電漿；以及氣體供給機構，係包含有可朝作為保持台上方側之第一位置以及有別於第一位置之第二位置移動並可供給氣體之頭部；當頭部被配置於第一位置之際，會對頭部與保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於被處理基板上。



- 31：電漿處理裝置
- 32：處理容器
- 33：氣體供給部
- 34：保持台
- 35：微波產生器
- 36：介電體窗
- 37：槽形天線板
- 38：介電體構件
- 39：電漿產生機構
- 41：底部
- 42：側壁
- 43：排氣孔
- 44：蓋部
- 45：O型環
- 46：氣體供給孔
- 47：上面
- 48：下面
- 49：筒狀支撐部

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電漿處理裝置以及電漿處理裝置用氣體供給機構，尤其是關於一種於半導體元件之製造上所利用之電漿處理裝置、以及此種電漿處理裝置所使用之電漿處理裝置用氣體供給機構。

【先前技術】

以往，當對於以 LSI(Large Scale Integrated circuit)、CCD(Charge Coupled Device)或 MOS(Metal Oxide Semiconductor)電晶體等為代表之半導體元件之閘極氧化膜等，形成要求高耐壓特性或優異漏洩特性的絕緣層時，一般係使用熱 CVD(Chemical Vapor Deposition)法。但是，當形成要求高絕緣性之矽氧化膜的情況，若利用上述熱 CVD 來進行矽氧化膜之成膜時，則必須將矽基板曝露於高溫。如此一來，倘若已利用相對低熔點之物質(例如低熔點金屬或高分子化合物)於矽基板上形成有導電層等之情況，便會發生低熔點金屬熔融等問題。

另一方面，從近年來元件高集積化之觀點來考量，乃要求對於 3 維構造等段差被覆性或均勻性、於絕緣膜內與界面無雜質或物理缺陷之高品質膜質。解決之道，已知藉由對基板表面週期性地供給相當於原子單位之反應氣體來進行成膜，而可進行高精度之膜厚控制之

ALD(Atomic Layer Deposition)法為有效手段之一。但是以ALD法所形成之膜的膜質相較於以熱CVD法所形成之膜之膜質，在耐壓特性或漏洩特性上並不充分。

作為解決此等問題而可更高效地形成高品質膜之手段，使用電漿能量之PE-ALD(Plasma-Enhanced ALD)法便受到矚目(May 15 2008 ASM Semi Mfg China ALD Article · pdf(非專利文獻 1))。

[先行技術文獻]

非專利文獻 1：May 15 2008 ASM Semi Mfg China ALD Article. pdf

【發明內容】

利用PE-ALD法之處理係以以下所示(1)~(3)之流程來進行。亦即，利用PE-ALD法之處理係由下述製程所構成：(1)對基板表面或底膜供給包含有形成薄膜之原子的第一氣體，並使其化學吸附之製程；(2)將於前述製程產生物理吸附之剩餘氣體加以去除之製程；(3)藉由電漿處理來形成所欲薄膜之製程，該電漿處理係使用包含有形成薄膜之原子的第二氣體。

此處之問題在於(1)、(2)之製程與(3)之製程對於處理容器所要求之性能不同一事。對於PE-ALD法而言，生產量改善為裝置開發上之重要課題之一。

具體而言，在(1)與(2)之製程中，氣體置換特性係重要的。例如，試想對基板供給氣體來進行化學吸附之

情況。為了達成氣體之吸附飽和，必須將處理容器內之壓力昇壓至一定壓力。此處，若將處理容器內之昇壓前與昇壓後之壓力差定為 ΔP 、將氣體之供給流量定為 Q 、將處理容器之容積定為 V 、將昇壓所需時間定為 t ，則具有 $t = \Delta P \times V / Q$ 之關係。

於昇壓一定之 ΔP 之情況，為了減少時間 t ，則增加氣體之供給流量 Q 亦為一種有效作法。但由於供給氣體(即原材料)的消耗量會變多，而對運轉成本造成影響，故非所喜好者。

此外，若考慮將發生物理吸附之剩餘氣體加以去除之製程，便必須在達到一定壓力狀態之後進行排氣以及氣體置換。此處，將處理容器內之初始壓力定為 P_0 、將到達壓力定為 P_1 、將處理容器之容積定為 V 、將排氣速度定為 S 、將時間定為 t ，則具有 $P_1 = P_0 \times \exp(-(S/V)t)$ 之關係。

於一定之初始壓力 P_0 與到達壓力 P_1 之情況下，為了減少時間 t ，則增大排氣速度 S 為一種有效作法。但是為了要增大排氣速度 S ，則需要高速大容量之泵，而此會導致裝置成本上昇或裝置本身大型化，故而不佳。

如前述般，不論是何種情況，為了減少時間 t ，則減少處理容器之容積 V 為一種有效作法。

但是關於(3)之製程，若考量到電漿之起火性、放電安定性、對基板之損傷等，則為了生成良質電漿會需要一定以上之處理容器的容積。亦即，減少處理容器之容

積亦有其極限。

此外，若於氣體供給與電漿處理使用同一處理容器，則於處理容器之內壁面會發生與基板累計片數同樣之成膜或是反應生成物之附著。此種反應生成物等會自內壁面剝落而成為粒子發生的原因。是以，必須每隔一定時間潔淨處理容器，在生產效率上並非所喜好者。

本發明之目的在於提供一種電漿處理裝置，可高效率地形成高品質之膜。

本發明之其他目的在於提供一種電漿處理裝置用氣體供給機構，可高效率地形成高品質之膜。

本發明之電漿處理裝置具備：處理容器，係包含位於下方側之底部與自底部之外周側往上方側延伸之側壁，且可被密封，並於其內部對被處理基板進行電漿處理；保持台，係配置於處理容器內，並將被處理基板保持於其上；電漿產生機構，係於處理容器內產生電漿；以及氣體供給機構，係包含有可朝作為保持台上方側之第一位置以及有別於第一位置之第二位置移動並可供給氣體之頭部，當頭部被配置於第一位置之際，會對頭部與保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於被處理基板上。

依據前述結構，當使得成膜氣體吸附於被處理基板上之際，可對保持台與頭部之間所形成之小容積區域進行成膜氣體的供給。如此一來，便可謀求成膜氣體之供給量之降低。此外，於成膜時，由於並非進行大容積處

理容器整體之壓力調整，而是可於小容積區域以小流量進行壓力調整，故可謀求壓力調整之短時間化。是以，可高效率地進行成膜。再者，即使於進行電漿處理之際，由於處理容器之內壁面不會曝露於成膜氣體，故可抑制反應生成物附著於處理容器之內壁面。如此一來，便可減少潔淨處理容器內壁面之製程數。此外，亦可抑制粒子之產生。是以，依據此種電漿處理裝置，可高效率地形成高品質之膜。

較佳為頭部包含大致圓板狀之圓板部；當頭部被配置於第一位置之際，圓板部係覆蓋保持台上方側。

此外，亦可採用之構成方式為頭部係包含有於處理容器內朝水平方向延伸之棒狀部；棒狀部係可於保持台上所保持之被處理基板上的區域朝水平方向移動。

更佳為氣體供給機構包含氣體供給孔，其係設置於頭部當中之當頭部被配置於第一位置之際會與保持台上所保持之被處理基板呈對向之位置處，並可供給成膜氣體。

更佳為氣體供給機構包含排氣機構，當頭部被配置於第一位置之際，該排氣機構會進行頭部與保持台之間所形成之小容積區域的排氣。

更佳之一實施形態為排氣機構包含排氣孔，其係設置於頭部當中之當頭部被配置於第一位置之際會與保持台上所保持之被處理基板呈對向之位置處，並可進行於保持台與頭部之間所形成之小容積區域的排氣。

此外，當頭部被配置於第一位置之際，頭部與保持台之間所形成之小容積區域的容積為處理容器之容積的 50%以下為佳。

更佳為頭部可朝上下方向與水平方向當中之至少一方向移動。

更佳為氣體供給機構包含支撐部，其係自側壁側延伸，且內方側部分與頭部連結以支撐頭部。

此外，亦可採用之構成方式為包含可對頭部與支撐部之溫度進行調整之溫度調整機構。

此外，氣體供給機構的結構亦可包含支撐部，其係自側壁側延伸，且內方側部分與頭部連結以支撐頭部；排氣機構係於支撐部內部包含有成為所排放之排氣氣體的通道之排氣流道；氣體供給機構係於支撐部內部包含有成為所供給之氣體的通道之氣體供給流道；氣體供給流道係以成為氣體排氣流道之內側的方式多重設置著。

此外，亦可採用之構成方式為具備被處理基板移動機構，被處理基板移動機構可進行將被處理基板支撐於保持台上與將保持台上所支撐之被處理基板予以移除當中之至少一者。

此外，亦可採用之構成方式為頭部係能以支撐部之外方側端部為中心進行旋轉。

更佳為於處理容器設有收容部，其係由側壁之一部份朝外方側延伸所形成而可收容頭部。

此處，亦可採用之構成方式為具備可將收容部內之區域與收容部外之區域加以隔絕之隔絕機構。

更佳之一實施形態為隔絕機構係包含可沿著側壁之內方側壁面移動之遮蔽板。

此外，亦可採用之構成方式為處理容器具備第一處理容器、以及有別於第一處理容器之第二處理容器；頭部可於第一處理容器與第二處理容器之間移動。

更佳為保持台可朝上下方向與水平方向當中之至少一方向移動。

更佳為電漿產生機構包含：用以產生電漿激發用微波之微波產生器、以及設置在與保持台呈對向之位置處而用以將微波導入處理容器內之介電體窗。

更佳之一實施形態為電漿產生機構包含槽形天線板，其設有複數個槽孔，且配置於介電體窗之上方側，而將微波朝介電體窗放射。

本發明之其他發明為一種電漿處理裝置用氣體供給機構，其為以下之電漿處理裝置所具備，該電漿處理裝置具備有：處理容器，係包含位於下方側之底部與自底部之外周側往上方側延伸之側壁，且可被密封，並於其內部對被處理基板進行電漿處理；保持台，係配置於處理容器內，並將被處理基板保持於其上；以及，電漿產生機構，係於處理容器內產生電漿。電漿處理裝置用氣體供給機構係包含有可朝作為保持台上方側之第一位置以及有別於第一位置之第二位置移動並可供給氣

體之頭部，當頭部被配置於第一位置之際，會對頭部與保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於被處理基板上。

依據此種電漿處理裝置用氣體供給機構，便可高效率地形成高品質之膜。

較佳為包含有排氣孔，當頭部被配置於第一位置之際，該排氣孔會在與保持台上所保持之被處理基板呈對向之位置處，進行於保持台與頭部之間所形成之小容積區域的排氣。

依據此種電漿處理裝置，當使得成膜氣體吸附於被處理基板上之際，可對保持台與頭部之間所形成之小容積區域進行成膜氣體的供給。如此一來，便可謀求成膜氣體之供給量之降低。此外，於成膜時，由於並非進行大容積處理容器整體之壓力調整，而是可於小容積區域以小流量進行壓力調整，所以可謀求壓力調整之短時間化。是以，可高效率進行成膜。再者，於進行電漿處理之際，由於處理容器之內壁面並不會曝露於成膜氣體中，故可抑制反應生成物附著於處理容器之內壁面。如此一來，便可減少潔淨處理容器內壁面之製程數。此外，也可抑制粒子之產生。是以，依據此種電漿處理裝置，可高效率地形成高品質之膜。

此外，依據此種電漿處理裝置用氣體供給機構，可高效率地形成高品質之膜。

【實施方式】

以下，參酌圖式來說明本發明之實施形態。首先，針對以本發明一實施形態的電漿處理裝置所製造之半導體元件的結構作說明。圖 1 係顯示以本發明一實施形態之電漿處理裝置所製造之 MOS 型半導體元件之一部份之概略截面圖。此外，於圖 1 所示之 MOS 型半導體元件中，導電層係以影線來表示。

參照圖 1，於 MOS 型半導體元件 11，在矽基板 12 上形成有元件分離區域 13、p 型井區 14a、n 型井區 14b、高濃度 n 型雜質擴散區域 15a、高濃度 p 型雜質擴散區域 15b、n 型雜質擴散區域 16a、p 型雜質擴散區域 16b、以及閘極氧化膜 17。將閘極氧化膜 17 夾設於中間而形成之高濃度 n 型雜質擴散區域 15a 以及高濃度 p 型雜質擴散區域 15b 之其中一者成為汲極，另一方成為源極。

此外，於閘極氧化膜 17 之上形成有成為導電層之閘極電極 18，於閘極電極 18 之側部形成有成為絕緣膜之閘極側壁部 19。再者，於形成有上述閘極電極 18 等之矽基板 12 之上形成有絕緣膜 21。於絕緣膜 21，形成有相連於高濃度 n 型雜質擴散區域 15a 與高濃度 p 型雜質擴散區域 15b 之接觸孔 22，於接觸孔 22 內形成有埋孔電極 23。再更進一步地於其上形成有成為導電層之金屬配線層 24。再者，使得成為絕緣層之層間絕緣膜(未圖示)與成為導電層之金屬配線層交互形成，最後形成成為與外部的接點之墊體(pad)(未圖示)。以此種方式形

成 MOS 型半導體元件 11。

以本發明之電漿處理裝置所製造之半導體元件，如後述般，於被處理基板上吸附成膜氣體並進行電漿處理所形成之矽氧化膜，係以例如閘極氧化膜 17 的形式而包含於其中。此外，以本發明之電漿處理裝置所形成之絕緣膜(即為構成上述閘極氧化膜之矽氧化膜)，係於被處理基板上吸附成膜氣體並進行電漿處理所成膜者。

其次，針對本發明一實施形態之電漿處理裝置的結構以及動作作說明。

圖 2 係顯示本發明一實施形態之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。此外，圖 3 係對於圖 2 所示電漿處理裝置所包含的槽形天線板，自下方側(亦即自圖 2 中箭頭 III 之方向)所觀看之圖式。此外於圖 2 中，為便於理解起見，將構件一部份之影線予以省略。

參照圖 2 以及圖 3，電漿處理裝置 31 具備有：於其內部對被處理基板 W 進行電漿處理之處理容器 32、對處理容器 32 內供給電漿處理用反應氣體之電漿處理用氣體供給部 33、將被處理基板 W 保持於其上之圓板狀保持台 34、用以於處理容器 32 內產生電漿之電漿產生機構 39、以及控制電漿處理裝置 31 全體之控制部(未圖示)。控制部係對於電漿處理用氣體供給部 33 之氣體流量、處理容器 32 內之壓力等電漿處理裝置 31 整體進行控制。

處理容器 32 包含有：位於保持台 34 下方側之底部

41、自底部 41 外周朝上方向延伸之側壁 42。側壁 42 除了其中一部分其餘為大致圓筒狀。於處理容器 32 之底部 41 以貫通其一部份的方式設置有排氣用的排氣孔 43。處理容器 32 之上部側呈現開口，處理容器 32 藉由處理容器 32 之上部側所配置之蓋部 44、後述之介電體窗 36、以及夾設於介電體窗 36 與蓋部 44 之間的密封構件之 O 型環 45 而構成可進行密封。

電漿處理用之氣體供給部 33 係於側壁 42 上部側之一部份設置可將電漿處理用氣體供給至處理容器 32 內之複數電漿處理用氣體供給孔 46 而形成者。複數個電漿處理用氣體供給孔 46 係於圓周方向均等配置著。於電漿處理用氣體供給部 33，係自反應氣體供給源(未圖示)而供給有電漿處理用氣體。

保持台 34 可藉由靜電夾(未圖示)而將被處理基板 W 保持於其上。此外，保持台 34 可藉由於內部所設置之溫度調整機構(未圖示)而設定於所欲溫度。保持台 34 係被支撐於自底部 41 下方側往垂直上方延伸之絕緣性筒狀支撐部 49。上述排氣孔 43 係沿著筒狀支撐部 49 外周，以可貫通處理容器 32 底部 41 一部份的方式所設置。於環狀排氣孔 43 下方側經由排氣管(未圖示)而連接有排氣裝置(未圖示)。排氣裝置具有渦輪分子泵等真空泵。藉由排氣裝置可將處理容器 32 內減壓至既定壓力。

電漿產生機構 39 係設置於處理容器 32 外，設有：微波產生器 35(可產生電漿激發用微波)、介電體窗

36(配置於與保持台 34 呈對向之位置，將微波產生器 35 所產生之微波導入處理容器 32 內)、槽形天線板 37(設有複數個槽孔 40，配置於介電體窗 36 上方側，將微波朝介電體窗 36 放射)、以及介電體構件 38(配置於槽形天線板 37 上方側，將藉由後述同軸導波管 54 所導入之微波朝徑向傳遞)。

具有匹配機構 51 之微波產生器 35 係經由模式轉換器 52 以及導波管 53 而與導入微波之同軸導波管 54 的上部連接。例如，微波產生器 35 所產生之 TE 模式微波係通過導波管 53 而藉由模式轉換器 52 轉換為 TEM 模式，並於同軸導波管 54 傳遞。於微波產生器 35 所產生之微波頻率係選擇例如 2.45GHz。

介電體窗 36 係大致圓板狀，由介電體所構成。此外，介電體窗 36 之具體材質可舉出石英、氧化鋁等。

槽形天線板 37 係薄板狀之圓板狀。以複數長孔狀槽孔 40 而言，如圖 3 所示，一對槽孔 40 係以大致八字形正交設置，成對之槽孔 40 係於圓周方向取既定間隔而設置。此外，於徑向上，複數個一對槽孔 40 係取既定間隔來設置。

微波產生器 35 所產生之微波係通過同軸導波管 56 而傳遞至介電體構件 38，並自槽形天線板 37 所設置之複數槽孔 40 朝介電體窗 36 放射。透過介電體窗 36 後之微波係於介電體窗 36 之正下方產生電場，而於處理容器 32 內生成電漿。亦即，於電漿處理裝置 31 內供應

於處理之微波電漿係藉由包含上述結構之槽形天線板 37 與介電體構件 38 之輻射線槽形天線(RLSA：Radial Line Slot Antena)所生成。

圖 4 係顯示於電漿處理裝置 31 產生電漿之際的處理容器 32 內，離開介電體窗 36 之下面 48 之距離與電漿電子溫度之關係之圖式。圖 5 係顯示於電漿處理裝置 31 產生電漿之際的處理容器 32 內，離介電體窗 36 之下面 48 之距離與電漿電子密度之關係之圖式。

參照圖 4 以及圖 5，於介電體窗 36 正下方之區域、具體而言以一點鏈線所示大約止於 10mm 左右之區域 26 被稱為所謂的電漿生成區域。於此區域 26，電子溫度為 1.5~2.5eV 左右，此溫度相對較高，電子密度大於 $1 \times 10^{12} \text{cm}^{-3}$ 。另一方面，以二點鏈線所示之超過 10mm 之區域 27，被稱為電漿擴散區域。於此區域 27，電子溫度為 1.0~1.3eV 左右，至少較 1.5eV 來得低，電子密度為 $1 \times 10^{12} \text{cm}^{-3}$ 左右，至少較 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 來得高。於電漿處理裝置 31 之處理容器 32 內，受到微波之激發，而成為此種電漿狀態。此外，對於後述被處理基板 W 所進行之電漿處理，係在電漿擴散區域進行。亦即，電漿處理製程係於被處理基板之表面附近，使用電漿之電子溫度低於 1.5eV、且電漿之電子密度高於 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 之微波電漿所進行之處理。

此處，電漿處理裝置 31 具備氣體供給機構 61，其包含：頭部 62，係可朝作為保持台 34 上方側之第一位

置與有別於第一位置之第二位置移動並可供給成膜氣體；以及支撐部 63，係自處理容器 32 之側壁 42 側延伸，位於內方側部分之內方側端部 64 係連接於頭部 62 而用以支撐頭部 62；當頭部 62 被配置於第一位置之際，會對頭部 62 與保持台 34 之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附在被處理基板 W 上。關於第一以及第二位置將於後述。此外，所謂的小容積區域係和處理容器 32 整體之大容積區域作比較，意指於頭部 62 與保持台 34 之間所形成之小容積區域。

其次，針對氣體供給機構 61 所具備之頭部 62 的詳細結構作說明。圖 6 係自圖 2 所示箭頭 III 方向所觀看之頭部 62 一部份之圖式。圖 7 係顯示圖 6 所示頭部 62 一部份之截面圖。

參照圖 6 以及圖 7，頭部 62 具備有：薄板圓板狀之圓板部 66、以及自圓板部 66 之外徑側區域朝板厚方向延伸之環狀延伸部 67。具體而言，延伸部 67 係大致圓筒狀且為朝下方側延伸。圓板部 66 係構成為較被處理基板 W 來得大。上述所說的第一位置，於此種情況下乃圓板部 66 將保持台 34 上方側加以覆蓋之位置。於第一位置，保持台 34 外徑側之上面 47 與構成延伸部 67 之下面 70 係呈對向狀態。

頭部 62 包含氣體供給孔 68，其係設置於當頭部 62 被配置於第一位置(亦即配置於保持台 34 上)之際會與保持台 34 上所保持之被處理基板 W 呈對向之位置處，

並可供給成膜氣體。氣體供給孔 68 係以位於頭部 62 所含圓板部 66 下方側之面之一部份形成開口的方式而設置為複數個。複數個氣體供給孔 68 於圖 6 中係於縱向以及橫向取既定間隔而分別大致均等配置地設置著。

於頭部 62 之內部與支撐部 63 之內部設有氣體供給流道 69，其一側與氣體供給孔 68 相連，另一側則設於處理容器 32 外，而與供給成膜氣體之氣體供給部(未圖示)相連。經由氣體供給流道 69 以及複數個氣體供給孔 68，便可自處理容器 32 之外部側對被處理基板 W 供給成膜氣體。

此外，電漿處理裝置 31 所具備之處理容器 32 設有收容部 71，其為側壁 42 之一部份朝外方側延伸所形成者，可收容頭部 62。收容部 71 係自側壁 42 之一部份往外方側筆直地延伸而形成者。此外，此收容部 71 內之區域乃成為圖 2 所示電漿處理裝置 31 之頭部 62 可移動之第二位置。

如上述般，頭部 62 可朝保持台 34 上方側(即第一位置)以及收容部 71 內之第二位置移動。亦即頭部 62 可往圖 2 所示箭頭 A₁ 之方向或其相反方向移動。此外，頭部 62 配置於第一位置之情況係以圖 2 表示，頭部 62 配置於第二位置之情況係以圖 8 表示。圖 8 係顯示圖 2 所示電漿處理裝置 31 之頭部 62 收容於收容部 71 之狀態之概略截面圖。

此外，於電漿處理裝置 31 設有作為隔絕機構之遮

蔽板 72，其係將收容部 71 內之區域與收容部 71 外之區域(此處為處理容器 32 之區域)加以隔絕。遮蔽板 72 可沿著側壁 42 之內壁面 73 而朝圖 2 中箭頭 A₂ 之方向或其相反方向移動。以遮蔽板 72 來將收容部 71 內之區域與收容部 71 外之區域加以隔絕之情況係顯示於圖 8。

其次使用圖 1~圖 9、表 1 以及上述電漿處理裝置 31，針對含絕緣膜之半導體元件之製造方法作說明。圖 9 係顯示使用圖 2 等所示電漿處理裝置來進行被處理基板之成膜之際的代表性處理製程之流程圖。表 1 係顯示處理之流程及其處理條件之表。此外，後述電漿處理時之保持台 34 之溫度係例如在 100~600°C 之間的任意溫度作選擇，較佳為在 300~400°C 之間的任意溫度作選擇。

[表 1]

步驟	(A)	(B)	(C)
製程	氣體吸附 製程	洗滌製 程	電漿處理 製程
壓力(Torr)	3	1	1
Ar 氣流量(sccm)	500	500	500
O ₂ 氣流量(sccm)	0	60	60
前驅物氣體流量 (sccm)	100	0	0

微波輸出(kW)	0	0	3
----------	---	---	---

參照表 1 與圖 1~圖 9，首先，將形成半導體元件之被處理基板 W 以靜電夾保持於保持台 34 上。

其次，使成膜氣體吸附在被處理基板 W 上(圖 9(A))。具體而言，係依據以下之流程。首先，將頭部 62 移動到第一位置(亦即移動到上方保持有被處理基板 W 之保持台 34 上方側)。此外，將保持台 34 與頭部 62 之間所形成之小容積區域內設定為表 1 之步驟(A)所示之壓力。

此處針對壓力之調整作說明。圖 10 係顯示處理容器整體之氣體流量與到達既定壓力為止之到達時間的關係之圖式。圖 11 係顯示保持台 34 與頭部 62 之間所形成之小容積區域之氣體流量與到達既定壓力為止之到達時間的關係之圖式。圖 10 以及圖 11 中，縱軸係表示到達時間(秒)，橫軸係表示氣體流量(sccm)。此外，氣體流量係以 Ar(氬)氣換算來表示。圖 10 以及圖 11 所示之圖，係由 1Torr 昇壓至 3Torr 之情況之圖式。於圖 10 所示之情況下，處理容器整體之容積為約 54 升。於圖 11 所示之情況下，保持台 34 與頭部 62 之間所形成之小容積區域的容積為 0.75 升。

參見圖 10 與圖 11，可知不論是何種氣體流量，到達 3Torr 所需要之時間皆以圖 11 所示之情況較為大幅變短。此外，保持台 34 與頭部 62 之間所形成之小容積區域的容積較佳為例如處理容器 32 整體容積之 50%以

內。此外，小容積區域的容積更佳為處理容器 32 整體容積之 20%以內。此處，只要是上述圖 10 以及圖 11 所示之情況，小容積區域的容積會成為處理容器 32 整體容積之約 1.4%。

之後，自氣體供給孔 68 將成膜氣體朝向被處理基板 W 供給。具體而言，係將含有前驅物氣體之成膜氣體自複數氣體供給孔 68 噴出供給。如此一來，被處理基板 W 上便會吸附有 1 層氣體。此種情況下，含矽原子之分子層係形成大約 1 層左右。

使成膜氣體吸附於被處理基板 W 上之後，將頭部 62 移動至第二位置而退避於收容部 71。將頭部 62 收容於收容部 71 之後，使得遮蔽板 72 朝上方向移動，並將收容部 71 內部與收容部 71 外部以遮蔽板 72 隔絕。

之後，前進到表 1 之步驟(B)，進行處理容器 32 內之排氣以及洗滌(Purge)製程，以作為將含未吸附的前驅物氣體之成膜氣體加以去除之物理吸附去除製程(圖 9(B))。處理容器 32 內之排氣係使用排氣孔 43 以及排氣裝置等來進行。

排氣後，前進到表 1 之步驟(C)，進行利用微波之電漿處理(圖 9(C))。具體而言，係自電漿處理用氣體供給部 33 將含有電漿激發用氣體與反應氣體之電漿處理用氣體供給至處理容器 32 內。此時之反應氣體係氧氣(O₂)。然後，於處理容器 32 內藉由電漿產生機構 39 來生成電漿，並以微波來對所形成之含矽原子之吸附層進

行電漿處理。此時利用微波之電漿處理為含矽分子之吸附層之終端處理與矽原子之氧化處理。此電漿處理係於上述電漿擴散區域進行。

此步驟(A)~步驟(C)之一連串流程係反覆進行直到成為所欲膜厚為止。此外，以實際的膜厚而言係例如選擇膜厚 1nm~500nm。以此方式，對被處理基板 W 進行矽氧化膜之成膜。之後，對被處理基板 W 反覆進行所欲部位之蝕刻等，以製造出圖 1 所示之半導體元件。此外，此種處理稱為使用 RLSA 之 PE-ALD 處理。此外，此種裝置也稱為使用 RLSA 之 PE-ALD 裝置。

依據此種電漿處理裝置，當使得氣體吸附於被處理基板上之際，可於保持台與頭部之間所形成之小容積區域處形成有吸附層。如此一來，便可謀求吸附製程之成膜氣體供給量之降低、或吸附製程與電漿處理製程間之壓力調整的短時間化，而可高效率地進行成膜。此外，由於處理容器之內壁面並不會曝露於成膜氣體，所以可抑制對於處理容器內壁面之成膜以及反應生成物之附著。如此一來，便可減少潔淨處理容器內壁面之製程數。此外，也可抑制粒子之產生。是以，依據此種電漿處理裝置，可高效率地形成高品質之膜。

此外，依據此種電漿處理裝置用氣體供給機構，可高效率地形成高品質之膜。

此外，此種情況下，由於係將頭部收容於收容部，而以遮蔽板來進行遮蔽，所以也可降低利用電漿來進行

處理之際，因電漿處理所產生之反應生成物附著在頭部與收容部內壁面。

此處，上述實施形態中，收容部係自側壁之一部份向外方側筆直地延伸而形成，但不限於此，收容部亦可自側壁之一部份向外方側朝斜向延伸而形成。此外，結構上亦可使得收容部之容積與頭部之大小大致相同，而於頭部之側壁具備遮蔽機構。再者，遮蔽板之移動不限於上下方向，亦可朝水平方向、圓周方向或斜向移動。再者，亦可具備用以區隔收容部內空間與處理容器內空間之擋門(shutter)狀之物。再者，遮蔽機構依據用途等之不同可無需設置。

圖 12 係將使用 RLSA 之 PE-ALD 進行處理過之內襯膜截面加以放大顯示之顯微鏡照片，顯示高寬比約 6 之情況。圖 13 係將使用 RLSA 之 PE-ALD 進行處理過之內襯膜截面加以放大顯示之顯微鏡照片，顯示高寬比約 3 之情況。此外，圖 12 中以箭頭 B₁ 所顯示之部份以及圖 13 中以箭頭 B₂ 所顯示之部份係內襯膜。此外，於內襯膜之形成上，係以含 BTBAS(bis-tertiaryl-buthyl-amino-silane)之氣體作為前驅物氣體。此種內襯膜係於元件分離區域所形成之溝渠處，在利用埋孔絕緣膜來填埋溝渠之前形成於溝渠之表面，而被要求有高絕緣性能等。

於圖 12 中，由於溝渠之寬度為 77.2nm，溝渠之深度為 449.5nm，故高寬比成為 5.8。此外，於圖 13 中，

由於溝渠之寬度為 170.0nm，溝渠之深度為 581.7nm，故高寬比成為 3.4。

參見圖 12 以及圖 13，可知不論是高寬比為約 6 之情況或約 3 之情況，溝渠皆可被完全覆蓋，利用內襯膜所進行之成膜可達到溝渠之最底部。

由以上可知，依據此種成膜方法，即使被處理基板具有高的高寬比，抑或例如為具有 50nm 左右之微細段差之形狀，亦可完全覆蓋上述形狀來進行成膜。再者，由於係利用微波電漿來進行電漿處理，所以可大幅降低成膜時之電漿損傷。是以，依據此種成膜方法，可形成高品質之膜。

此外，依據此種成膜方法，能以低溫來形成半導體元件中具高絕緣性之矽氧化膜。如此一來，便可避免製程順序之限制所造成之問題等。

此外，以此方式所形成之絕緣膜的絕緣性能優異。

此外，具有以此方式所形成之絕緣膜的半導體元件，由於具備絕緣性能優異之絕緣膜，故具有高品質。

此外，上述實施形態中，頭部係以可在處理容器內朝橫向(亦即水平方向)前進後退的方式移動，惟不限於此，頭部亦可構成為可於處理容器內朝上下方向移動。

此外，結構上亦可含有可對頭部與支撐部之溫度進行調整之溫度調整機構。藉此，可使得所供給之氣體之溫度適當化，而更高效率地進行成膜等。具體而言，例如，將加熱器以及感應器(皆未圖示)設置於頭部之內部

以及支撐部之內部。然後，藉由電漿處理裝置所具備之控制部，並依據來自感應器之溫度資訊，來進行加熱器之啟動與關閉。此外，加熱器或感應器亦可以裝設於頭部或支撐部之外側的方式來設置。此外，亦可於其中一者(亦即僅於頭部或僅於支撐部)具備溫度調整機構。

此處，關於進行溫度調整之際的設定溫度，係依所使用之前驅物氣體來任意設定。在控制方面，例如亦可設定於與所使用之前驅物氣體的蒸氣壓相對應之溫度範圍。具體而言，亦可設定為所使用之前驅物氣體的蒸氣壓成為 10Torr(1.333×10^3 Pa)以上之溫度範圍，抑或可設定為所使用之前驅物氣體的蒸氣壓成為 100Torr(1.333×10^4 Pa)以上之溫度範圍。

圖 14 係顯示此情況下之電漿處理裝置一部份之概略截面圖。參見圖 14，於電漿處理裝置 91 之處理容器 92 內具備有頭部 93 與支撐部 94。支撐部 94 之外徑側端部 95 係安裝於處理容器 92 之內壁面 96。頭部 93 與支撐部 94 係構成為能以外徑側端部 95 為旋轉中心，而朝圖 14 中之箭頭 C 所示方向(亦即上下方向)旋轉。頭部 93 係配置於保持台 97 上方側(第一位置)。此外，頭部 93 係從圖 14 所示之狀態而配置成為旋轉至上側之狀態(第二位置)。

關於成膜處理，首先於吸附氣體之製程，使得頭部 93 位於保持台 97 上方側。此外，於電漿處理時，使支撐部 94 整個朝向圖 14 中箭頭 C 所示方向旋轉，而讓頭

部 93 位於第二位置，此處係成為朝內壁面 96 側傾斜之位置。然後，利用微波來對被處理基板 W 進行電漿處理。亦可設定為如上述之結構。

此外，於上述實施形態，頭部亦可構成為具備排氣機構。圖 15 係自板厚方向觀看此種情況下之電漿處理裝置所具備之頭部 101 之一部份之圖，相當於圖 6。此外，圖 16 係顯示圖 15 所示頭部 101 之一部份之截面圖，相當於圖 7。此外，包含圖 15、圖 16 所示頭部之電漿處理裝置的整體結構係如圖 2 以及圖 8 所示。

參見圖 15 以及圖 16，頭部 101 設有與上述圖 6 所示頭部同樣之複數氣體供給孔 102 以及排氣用之氣體排氣孔 103。氣體排氣孔 103 設有複數個。氣體排氣孔 103 係與氣體供給孔 102 取既定間隔，而在圖 15 所示之縱向以及橫向以大致均等配置方式設置著。再者，於頭部 101 與未圖示之支撐部設有成為所排放之成膜氣體的通道之氣體排氣流道 104。藉由採用此種結構，便可在使頭部 101 配置於保持台 105 上方側之狀態下，來進行未吸附之成膜氣體之排氣。如此一來，便毋須進行處理容器整體之排氣，此攸關於生產量之提升。

此外，如圖 17 所示般，電漿處理裝置 111 所具備之頭部 112 亦可以支撐部 113 之基座部 114 為旋轉中心，而朝箭頭 D 所示方向在處理容器 115 內朝水平方向旋轉。此外，電漿處理裝置 116 所具備之頭部 117，如圖 18 所示般，亦可連同支撐部 118 而於處理容器 119

內朝箭頭 E 所示水平方向移動。

此處，關於支撐部 113 之結構，亦可如下設定。圖 25、圖 26 以及圖 27 係顯示圖 17 所示支撐部 113 當中，位於基座部 114 附近之結構的概略截面圖。圖 25 所示之截面相當於將支撐部 113 當中之基座部 114 附近，以向圖 17 中圖面表裡方向延伸之面來進行剖切之情況下的截面，圖 26 所示截面係相當於將圖 25 所示截面作 90 度旋轉後之截面，圖 27 所示之截面相當於圖 26 中之 XXVII-XXVII 截面。

參見圖 17、圖 25~圖 27，於支撐部 113 當中之基座部 114，設有可旋轉之可動部 151、以及固定於底座 153 之固定部 152。關於固定部 152，位於下方側之部分係安裝於成為基底之底座 153 處而被固定著。另一方面，關於可動部 151，能以圖 25 以及圖 26 中有一點鏈線所示之朝圖面上下方向延伸之旋轉中心軸 154 為中心，而朝圖 17 以及圖 27 中箭頭 D 所示方向旋轉約 90 度。

於支撐部 113 與基座部 114 之內部設有：氣體供給流道 155，其和供給氣體至頭部側之氣體供給孔(未圖示)相連通；以及，氣體排氣流道 156，其成為所排放之成膜氣體的通道，與氣體排氣孔(未圖示)相連通。此處，氣體供給流道 155 與氣體排氣流道 156 係以氣體供給流道 155 位於內側、而氣體排氣流道 156 位於外側的方式，而於支撐部 113 內呈雙重設置。亦即，沿圖 26 中

箭頭 H_1 所示方向供給氣體，而沿圖 26 中箭頭 H_2 所示方向進行氣體之排氣。

藉由採用此種結構，即使氣體供給流道 155 所供給之氣體自氣體供給流道 155 之一部份漏洩，由於氣體排氣流道 156 係設於外側，故漏洩之氣體會進入氣體排氣流道 156 而被排氣。如此一來，自氣體供給流道 155 所漏洩之氣體便不會漏洩到其他部分。是以，可將來自氣體供給流道 155 之氣體更安全且確實地供給至頭部。

當然，於此情況下，氣體供給流道 155 亦可設置為多重(雙重以上)，氣體排氣流道 156 亦可設置為多重(雙重以上)。亦即，氣體供給機構之結構可設定為包含有自側壁側延伸而以內方側部分來連結於頭部以支撐頭部之支撐部；排氣機構係於支撐部內部包含有成為所排放之排氣氣體的通道之排氣流道，氣體供給機構係於支撐部內部包含有成為所供給之氣體的通道之氣體供給流道；氣體供給流道係以成為氣體排氣流道內側的方式而多重設置。

再者，以電漿處理裝置中具有兩個以上處理容器之結構而言，亦可採用能夠使得頭部於兩個以上之處理容器間往返之結構。

圖 19 係顯示此情況下之電漿處理裝置一部份之概略截面圖。參見圖 19，電漿處理裝置 121 具備有：位於圖 19 中左方側之第一處理容器 122a、以及位於右方側之第二處理容器 122b。第一處理容器 122a 與第二處

理容器 122b 係以共有位於兩者間之側壁 123 的方式所設置者。此外，於各處理容器 122a、122b 分別設有保持台 124a、124b、電漿處理用氣體供給部、以及介電體窗 125a、125b 等。此外，可於各處理容器 122a、122b 內分別對被處理基板 W 進行電漿處理。但是就包含頭部 126 之氣體供給機構來說，則於電漿處理裝置中僅設置一個。

此處，位於第一處理容器 122a 與第二處理容器 122b 之間之側壁 123 的一部份係呈開口狀態。頭部 126 之結構可經由此開口部 127 而於第一處理容器 122a 與第二處理容器 122b 之間移動。此外，於第一與第二處理容器 122a、122b 側設有可進行開口部 127 之開閉的第一擋門 128a 以及第二擋門 128b。具體而言，頭部 126 係經由開口部 127 而可在第一處理容器 122a 與第二處理容器 122b 之間往返。

依據此種結構，可高效率地進行成膜製程。亦即，例如，在其中一側(第二處理容器 122b)進行被處理基板 W 之電漿處理過程中，使得頭部 126 移動至另一側(第一處理容器 122a)，而在第一處理容器 122a 內利用頭部 126 來對被處理基板 W 進行氣體吸附製程。藉由此種結構，可高效率地成膜。此種情況下，關於電漿產生器等亦可在兩個處理容器進行之處理中共用。

此外，電漿處理裝置之結構亦可具備被處理基板移動機構，其可進行將被處理基板支撐於保持台上與將保

持台上所支撐之被處理基板予以移除當中之至少一者。圖 28 係示意顯示此情況下之電漿處理系統的結構之圖式。參見圖 28，電漿處理系統 161 具備有：三個載入埠(loadport)162a、162b、162c，為處理前被處理基板 W 之搬入口或處理後被處理基板 W 之搬出口，並用以於電漿處理系統 161 與外部之間進行被處理基板 W 之移出移入；負載模組(load module)163，係具有在大氣壓環境氣氛下進行被處理基板 W 搬運之空間；兩個加載互鎖模組(load-lock module)164a、164b，係於負載模組 163 與轉換模組(transfer module)165 之間進行壓力調整等；轉換模組 165，係具有在真空環境氣氛下進行被處理基板 W 搬運之空間；兩個電漿處理裝置 181a、181b，係進行被處理基板 W 之電漿處理；以及被處理基板搬運機構(未圖示)，係設於轉換模組 165 內部，並以未圖示之機械臂而於電漿處理裝置 181a、181b 之間進行被處理基板 W 之移出移入等搬運。

各電漿處理裝置 181a、181b 所具備之個別的保持台 167a、167b 係以可分別載置 4 片被處理基板 W 的方式支撐著。保持台 167a 之 4 片被處理基板 W 的支撐區域在圖 28 等中，係以一點鏈線所示之區域 168a、168b、168c、168d 來表示。此外，保持台 167b 中 4 片被處理基板 W 之支撐區域在圖 28 等中，係以一點鏈線所示之區域 168e、168f、168g、168h 來表示。此外，此處保持台 167a、167b 雖設定為可載置 4 片被處理基板 W，

惟並不限定於此，亦可載置例如 2 片以上之被處理基板 W。

圖 29 係示意顯示保持台 167a 附近之概略立體圖。參見圖 29，針對將被處理基板 W 支撐於保持台 167a 上以及將被處理基板 W 自保持台 167a 予以移除係使用三個銷(未圖示)。關於利用銷來進行被處理基板 W 之支撐以及移除之部分將於後敘述。此外，圖 29 中，顯示了保持台 167a 之區域 168a 中，成為三個銷的設置區域之三個銷孔 172a、172b、172c。其他區域 168b~168d 之銷孔的圖示予以省略。當三個銷孔 172a~172c 分別以假想線連結之情況，係設置於形成大致正三角形之位置處。亦即，三個銷孔 172a~172c 係設置於位於假想正三角形之角的部分。

於具備保持台 167a 之其中一電漿處理裝置 181a 設有上述頭部 169。頭部 169 係安裝於支撐部 170。頭部 169 係以成為支撐部 170 外方側端部之基座部 171 作為旋轉中心，而可朝圖 29 中箭頭 J₁ 所示方向旋轉 360 度。藉此，可於分別被支撐於四個區域 168a~168d 之被處理基板 W，高效率地進行成膜等處理。此外，保持台 167a 係以基座部 171 之中心作為旋轉中心，可朝圖 29 中箭頭 J₂ 所示方向旋轉 360 度。

藉此，可高效率地進行被用來進行處理之被處理基板 W 之搬入(亦即支撐於保持台 167a 上)、處理結束後之被處理基板 W 之搬出(亦即自保持台 167a 上移除)。

此處，上述進行旋轉之保持台 167a 與銷係作為被處理基板移動機構來動作，而可進行將被處理基板支撐於保持台上與將保持台上所支撐之被處理基板予以移除當中之至少一者。亦即，電漿處理裝置包含有作為被處理基板移動機構之保持台與銷，而可進行將被處理基板支撐於保持台上與將保持台上所支撐之被處理基板予以移除當中之至少一者。

此外，關於具備保持台 167b 之另一電漿處理裝置 181b 同樣設有上述頭部 173、支撐部 174a、以及基座部 175。此外，以基座部 175 為中心而在與頭部 173 呈 180 度對向之位置處，係設有可將被處理基板 W 載置其上之載置部 176。載置部 176 係由支撐部 174b 所支撐著。支撐頭部 173 之支撐部 174a 與支撐載置部 176 之支撐部 174b 係將基座部 175 夾於其間，而以相連成接近一直線的方式設置著。

載置部 176 的截面呈 L 字形，自旋轉中心軸方向觀看之情況為大致半圓狀。載置部 176 之 L 字形截面的上面可載置被處理基板 W。藉由基座部 175 之旋轉，頭部 173 與載置部 176 能以基座部 175 之中心作為旋轉中心旋轉 360 度。藉此，保持台 167b 會受到固定，即使為保持台 167b 無法旋轉之結構，仍可進行 4 個支撐區域 168e~168h 所支撐之被處理基板 W 之搬入與搬出。此外，圖 30 中係顯示於保持台 167b 之區域 168e 中，成為三個銷設置區域之三個銷孔 177a、177b、177c。關於

其他區域 168f~168h 之銷孔以及銷之圖示予以省略。

若針對以銷進行被處理基板 W 之支撐與移除作說明則如以下所示。圖 31、圖 32、圖 33、以及圖 34 係顯示以銷來進行被處理基板 W 之支撐與移除之際之保持台 167b 一部份的概略截面圖。首先，參見圖 31，保持台 167b 上之區域 168e 支撐有被處理基板 W。支撐有被處理基板 W 之區域 168e 設有銷 178a、178b 以及銷孔 177a、177b。銷 178a、178b 係分別設於銷孔 177a、177b 內。此外，於圖 31~圖 34 中，為便於理解起見，就銷孔 177c 以及於銷孔 177c 內所設置之銷的圖示係予以省略。銷 178a、178b 可朝圖 31 之圖面上下方向移動。

其次，參見圖 32，銷孔 177a、177b 內所配置之銷 178a、178b 係分別朝圖面上方移動。如此一來，便可以銷 178a、178b 之上側端部來壓抵被處理基板 W 之下面 179，而使被處理基板 W 朝上方移動。此種情況下，被處理基板 W 雖會成為載放於銷 178a、178b 上側端部之狀態，但由於銷合計為三個，也就是成為三點支撐之形態，故可相對穩定地載放被處理基板 W。

其次，參見圖 33，載置部 176 係旋轉移動直到支撐區域 168e 之位置。如此一來，被處理基板 W 之下面 179 便會來到與載置部 176 之 L 字形截面的上面 180 相對向之位置處。此外，圖 33 中，由於載置部 176 當中位於外方側之部分會因為旋轉而較早到達，因此位於外方側之部分係以實線表示，位於內方側之部分係以虛線

表示。

其次，在圖 33 所示之狀態下，使得銷 178a、178b 朝下方向移動。如此一來，被處理基板 W 之下面 179 便會被載置於載置部 176 之上面 180 上。然後，藉由旋轉載置部 176 來使得被處理基板 W 被移動到支撐區域 168e 外。

此外，關於被處理基板 W 由保持台 167b 所支撐一事，可如上述般，藉由載置部 176 將被處理基板 W 移動至既定位置(例如移動至區域 168f)之後，在銷上昇而上舉被處理基板 W 之狀態下，使得載置部 176 旋轉而往區域 168f 外移動，之後，使得銷下降而被支撐於區域 168f。

藉此，即便保持台 167b 未旋轉而處於固定狀態，仍可有效率地進行將被處理基板 W 支撐於保持台 167b 上以及自保持台 167b 予以移除。

此處，上述載置部與銷係作為被處理基板移動機構來動作，而可進行將被處理基板支撐於保持台上與將保持台上所支撐之被處理基板予以移除當中之至少一者。亦即，電漿處理裝置包含作為被處理基板移動機構之載置部與銷，而可進行將被處理基板支撐於保持台上與將保持台上所支撐之被處理基板予以移除當中之至少一者。

此外，上述實施形態中，係採用於各區域設置三個銷與銷孔之結構，惟不限於此，亦可採用設置 4 個以上

的銷等之結構。再者，只要能以安定狀態載放於銷之上側端部即可，三個銷未必要設置於正三角形之位置處。此外，例如銷之前端亦可為平板狀，此種情況下銷的數量即使為一個或兩個亦能以安定狀態來暫時載放被處理基板 W。

此外，上述實施形態中，氣體供給機構所具備之頭部係具備圓板部，惟不限於此，頭部亦可具備有於處理容器內朝水平方向延伸之棒狀部，棒狀部之結構為可於保持台上所保持之被處理基板上之區域朝水平方向移動。

圖 20 係顯示此情況下電漿處理裝置 131 之主要部份之概略截面圖，相當於圖 2。圖 21 係顯示電漿處理裝置所具備之棒狀部一部份之立體圖。此外，於圖 20 所示之電漿處理裝置 131 中，針對與圖 2 所示電漿處理裝置 31 同樣之構成部分係使用相同符號而省略其說明。

參見圖 20 與圖 21，電漿處理裝置 131 所具備之氣體供給機構包含的頭部 133，係於處理容器 132 內具備有朝水平方向延伸之棒狀部 134。棒狀部 134 當以與長邊方向呈正交之截面來加以剖切之情況下，其外形形狀為大致正圓狀。成為棒狀部 134 一側端部之基座部 135 係安裝於處理容器 132 之側壁 136。亦即，棒狀部 134 係以側壁 136 所支撐著。此外，關於在棒狀部 134 最下部與保持台 34 之間的間隔，可選擇例如 10mm。棒狀

部 134 當位於保持台 34 上方側之情況，係覆蓋被處理基板 W 之一部份。

棒狀部 134 為中空形狀。位於棒狀部 134 內方側之中空部分係成為在上述圖 2 所示電漿處理裝置具備的氣體供給機構之頭部與支撐部處所設置之氣體供給流道 137。此外，自與成為棒狀部 134 下方側之被處理基板 W 相對向之面，以相連於氣體供給流道 137 的方式設置有氣體供給孔 138。氣體供給孔 138 係於棒狀部 134 之長邊方向取既定間隔而設置複數個。

棒狀部 134 可在被處理基板 W 上之區域朝水平方向移動。圖 22 係顯示於圖 20 所示電漿處理裝置 131 之主要部份之概略截面圖，而為自上方向觀看電漿處理裝置 131 之圖式。參見圖 20～圖 22，棒狀部 134 可於保持台 34 上所保持之被處理基板 W 上之區域朝水平方向移動。此種情況下，棒狀部 134 能以基座部 135 為旋轉中心而如圖 22 中箭頭 F 所示般進行旋轉。此種情況下，以棒狀部 134 所可能位處之第一以及第二位置而言，被處理基板 W 上方側會成為第一位置，而自被處理基板 W 上方側退避之位置則成為第二位置。此外，電漿處理裝置 131 之側壁 136 的外形形狀為矩形。即使為此種結構之電漿處理裝置 131，也能達成與上述同樣的效果。再者，此種棒狀部由於為相對單純之構造，故可謀求棒狀部 134 製造時之成本降低。此外，此情況下之小容積區域係成為在棒狀部 134 與保持台 34 之間所形成之區

域。

此外，如圖 23 所示，電漿處理裝置 139 所具備之棒狀部 134 的結構亦可整體上朝水平方向動作，而朝圖 23 中所示箭頭 G 之方向移動。

此外，棒狀部亦可設置有氣體排氣孔。圖 24 係顯示此情況下棒狀部一部份之截面圖，相當於圖 21。參見圖 24，位於棒狀部 141 內方側之中空部分係由壁部 142 所分隔。此外，由壁部 142 所分隔之其中一側的中空部分係成為上述氣體供給流道 143，而另一側之中空部分則成為氣體排氣流道 144。此外，與上述圖 21 所示棒狀部 134 同樣地，以與氣體供給流道 143 相連的方式，而於長邊方向取既定間隔設置有複數個用以對被處理基板 W 供給成膜氣體之氣體供給孔 145。此外，關於氣體排氣流道 144 也同樣地於長邊方向取既定間隔，而設置有複數個可進行小容積區域之排氣的氣體排氣孔 146。亦可採用此種結構。此外，此情況下之棒狀部 141 之截面的外形形狀為矩形。

此外，上述實施形態中，亦可採用使得保持台可朝上下方向與左右方向之至少其中一側移動之結構。藉此，便可更適切地進行電漿處理、氣體吸附。具體而言，例如，當頭部被配置於第一位置之際，係使得保持台與頭部之移動相連動而以可接近頭部的方式移動。

此外，上述實施形態中，係針對將矽原子氧化之情況加以說明，惟不限於此，亦可適用於將矽原子氮化之

情況。亦即，於上述氣體吸附製程之後，將含有氮化物之氣體(例如 N_2 氣)供給至處理容器內來進行電漿處理，而形成矽氮化膜。亦可適用於此種情況。

此外，上述實施形態中，作為氣體吸附用前驅物氣體雖係使用含 BTBAS 之氣體，當然亦可使用含矽之其他氣體。此外，於電漿處理亦可使用氧氣以外之氣體。

此外，上述實施形態中，亦可不論頭部之移動情況如何，而控制在經常性生成電漿之狀態。藉此，可謀求進一步之生產量之提升等。

此外，上述實施形態中，係就於元件分離區域形成有溝渠，而於利用埋孔絕緣膜來填埋溝渠之前，形成有一種形成於溝渠表面之內襯膜的情況加以說明，惟不限於此，例如，亦可適用於 MOS 電晶體中之閘極氧化膜或其他絕緣層(例如層間絕緣膜)、閘極側壁部之形成。再者，當然也可有效適用於 CCD、LSI 等。亦即，可適用於將供給成膜氣體來形成吸附層之氣體吸附製程與電漿處理製程加以組合而進行之全部的成膜程序。

具體之膜可舉出以下者。亦即，在閘極絕緣膜方面可舉出 SiO_2 、 Al_2O_3 、 HfO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 La_2O_3 ，在 DRAM(Dynamic Random Access Memory)之溝渠電容器方面可舉出 SiO_2 、 HfO_2 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 ，在 FinFET(Field Effect Transistor)等 3D 元件之閘極氧化膜方面可舉出 SiO_2 、 Al_2O_3 、 HfO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 La_2O_3 ，在 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)奈米積層體方面可舉出

HfO₂、Ta₂O₅、TiO₂、Ta₂O₅、Al₂O₃，在 UV 阻斷層方面可舉出 ZnO、TiO₂，在有機 EL(Electro Luminescence) 元件方面可舉出氧化鋁絕緣膜(Al₂O₃)，在光學元件、太陽電池等方面可舉出 AlTiO、SnO₂、ZnO，在壓電元件方面可舉出 ZnO 等。

此外，於上述實施形態中，亦可在氣體吸附製程與電漿處理製程之間採行對處理容器內進行排氣之排氣製程。再者，亦可於電漿處理製程之後進行排氣製程。

此外，於上述實施形態中，電漿處理用氣體雖係自設於側壁之氣體供給孔來供給，惟不限於此，亦可將朝向被處理基板中央噴出之氣體供給孔設置於例如介電體窗之中央區域，而自該氣體供給孔來進行供給。

此外，於上述實施形態中，亦可於保持台上所保持之被處理基板之外徑側具備有薄板狀之聚焦環(focus ring)。此種情況下，於圖 2 所示之電漿處理裝置中，作為第一位置，延伸部便成為位於環狀聚焦環之上方側。此種具備聚焦環之結構具有以下優點。於第一位置處，頭部係以覆蓋被處理基板的方式來配置，故於被處理基板之周邊處(具體而言，位於被處理基板外徑側之聚焦環處)也會進行成膜等。此處，藉由更換聚焦環，可解決被處理基板外徑側之成膜問題。此外，藉由變更聚焦環之板厚，可調整頭部與保持台之間之間隙的間隔。

此外，於上述實施形態中，係以使用槽形天線板之 RLSA 所產生之微波來進行電漿處理，惟不限於此，亦

可使用具有梳型天線部之微波電漿處理裝置。

此外，於上述實施形態中，係以微波作為電漿源之電漿處理裝置，惟不限於此，亦可適用於 ICP(Inductively-coupled Plasma)、ECR(Electron Cyclotron Resoance)電漿或以平行平板型電漿等作為電漿源之電漿處理裝置等，於電漿生成機構並不受限。

此外，於上述實施形態中，係針對形成矽氧化膜等絕緣膜之情況加以說明，惟不限於此，亦可適用於形成導電膜之情況。

以上，已參照圖式說明了本發明之實施形態，惟本發明並不限定於圖示之實施形態。可對於圖示之實施形態，在與本發明同一範圍內或均等之範圍內進行各種修正、變更。

本發明之電漿處理裝置與電漿處理裝置用氣體供給機構，可被有效利用於要求高品質膜之高效率製造之情況。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示 MOS 型半導體元件一部份之概略截面圖。

圖 2 係顯示本發明之一實施形態之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 3 係自板厚方向觀看圖 2 所示電漿處理裝置所含

槽形天線板之圖式。

圖 4 係顯示離介電體窗下面之距離與電漿之電子溫度之關係之圖式。

圖 5 係顯示離介電體窗下面之距離與電漿之電子密度之關係之圖式。

圖 6 係自圖 2 中箭頭 III 方向所觀看之圖 2 所示電漿處理裝置所含頭部一部份之圖式。

圖 7 係顯示圖 6 所示頭部一部份之截面圖。

圖 8 係顯示圖 2 所示電漿處理裝置中，頭部被收容於收容部之狀態之概略截面圖。

圖 9 係顯示以圖 2 所示電漿處理裝置進行成膜之際之代表性處理製程之流程圖。

圖 10 係顯示處理容器整體之氣體流量與到達既定壓力為止之到達時間之關係之圖式。

圖 11 係顯示保持台與頭部之間所形成之小容積區域中，氣體流量與到達既定壓力為止之到達時間之關係之圖式。

圖 12 係將以使用 RLSA 之 PE-ALD 進行成膜之內襯膜之截面加以放大顯示之顯微鏡照片，顯示高寬比為約 6 之情況。

圖 13 係將以使用 RLSA 之 PE-ALD 進行成膜之內襯膜之截面加以放大顯示之顯微鏡照片，顯示高寬比為約 3 之情況。

圖 14 係顯示頭部以上下方向旋轉的方式移動之電

漿處理裝置一部份之概略截面圖。

圖 15 係自板厚方向觀看設有氣體排氣孔之頭部一部份之圖，相當於圖 6。

圖 16 係顯示設有氣體排氣孔之頭部一部份之截面圖，相當於圖 7。

圖 17 係顯示頭部可朝水平方向移動之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 18 係顯示頭部可朝水平方向旋轉之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 19 係顯示具備可來往於第一與第二處理容器之頭部的電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 20 係顯示頭部包含棒狀部之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 21 係顯示棒狀部一部份之立體圖。

圖 22 係顯示棒狀部可朝水平方向移動之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 23 係顯示棒狀部可朝水平方向旋轉之電漿處理裝置主要部份之概略截面圖。

圖 24 係顯示具備氣體排氣孔之棒狀部一部份之立體圖。

圖 25 係顯示於圖 17 所示支撐部當中，基座部附近之部份結構之概略截面圖。

圖 26 係顯示於圖 17 所示支撐部當中，基座部附近之部份結構之概略截面圖，相當於將圖 25 所示截面作

90 度旋轉後之截面。

圖 27 係顯示於圖 17 所示支撐部當中，基座部附近之部份結構之概略截面圖，相當於圖 26 中之 XXVII-XXVII 截面。

圖 28 係示意顯示電漿處理系統的結構之概略圖。

圖 29 係示意顯示可旋轉之保持台附近之概略立體圖。

圖 30 係示意顯示處於固定狀態之保持台附近之概略立體圖。

圖 31 係顯示以銷來進行被處理基板 W 之支撐與移除之際之保持台一部份之概略截面圖，顯示被處理基板 W 被支撐於保持台上之狀態。

圖 32 係顯示以銷來進行被處理基板 W 之支撐與移除之際之保持台一部份之概略截面圖，顯示被處理基板 W 載置於銷上側端部之狀態。

圖 33 係顯示以銷來進行被處理基板 W 之支撐與移除之際之保持台一部份之概略截面圖，顯示載置部上面與被處理基板 W 下面位於對向位置之狀態。

圖 34 係顯示以銷來進行被處理基板 W 之支撐與移除之際之保持台一部份之概略截面圖，顯示被處理基板 W 載置於載置部之狀態。

【主要元件符號說明】

11

MOS 型半導體元件

12	矽基板
13	元件分離區域
14a	p 型井區
14b	n 型井區
15a	高濃度 n 型雜質擴散區域
15b	高濃度 p 型雜質擴散區域
16a	n 型雜質擴散區域
16b	p 型雜質擴散區域
17	閘極氧化膜
18	閘極
19	閘極側壁部
21	絕緣膜
22	接觸孔
23	埋孔電極
24	金屬配線層
26、27	區域
31、91、111、116、121、 131、139、181a、181b	電漿處理裝置
32、92、115、119、 122a、122b、132	處理容器
33	氣體供給部
34、97、105、124a、 124b、167a、167b	保持台
35	微波產生器

36、125a、125b	介電體窗
37	槽形天線板
38	介電體構件
39	電漿產生機構
40	槽孔
41	底部
42、123、136	側壁
43	排氣孔
44	蓋部
45	O型環
46、68、102、138、 145	氣體供給孔
47、180	上面
48、70、179	下面
49	筒狀支撐部
51	匹配機構
52	模式轉換器
53	導波管
54	同軸導波管
61	氣體供給機構
62、93、101、112、 117、126、133、169、 173	頭部
63、94、113、118、	支撐部

170、174a、174b	
64、95	端部
66	圓板部
67	延伸部
69、137、143、155	氣體供給流道
71	收容部
72	遮蔽板
73、96	內壁面
103、146	氣體排氣孔
104、144、156	氣體排氣流道
114、135、171、175	基座部
127	開口部
128a、128b	擋門
134、141	棒狀部
142	壁部
151	可動部
152	固定部
153	底座
154	旋轉中心軸
161	電漿處理系統
162a、162b、162c	載入埠
163	負載模組
164a、164b	加載互鎖模組
165	轉換模組

168a、168b、168c、	區域
168d、168e、168f、	
168g、168h	
172a、172b、172c、	銷孔
177a、177b、177c	
176	載置部
178a、178b	銷
A ₁ 、A ₂ 、B ₁ 、B ₂ 、C、	箭頭
D、E、F、G、H ₁ 、H ₂ 、	
J ₁ 、J ₂	
W	被處理基板

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99131502

H01L 21/31 (2006.01)

※申請日： 99.9.16

※IPC 分類： C23C 16/511 (2006.01)

一、發明名稱：

電漿處理裝置及電漿處理裝置用氣體供給機構

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種電漿處理裝置以及電漿處理裝置用氣體供給機構，該電漿處理裝置具備：處理容器；電漿處理用氣體供給部，係對處理容器內供給電漿處理用氣體；保持台，係將被處理基板保持於其上；電漿產生機構，係於處理容器內產生電漿；以及氣體供給機構，係包含有可朝作為保持台上方側之第一位置以及有別於第一位置之第二位置移動並可供給氣體之頭部；當頭部被配置於第一位置之際，會對頭部與保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於被處理基板上。

三、英文發明摘要：

無

七、申請專利範圍：

1.一種電漿處理裝置，具備：

處理容器，係包含位於下方側之底部與自該底部之外周側往上方側延伸之側壁，且可被密封，並於其內部對被處理基板進行電漿處理；

保持台，係配置於該處理容器內，並將該被處理基板保持於其上；

電漿產生機構，係於該處理容器內產生電漿；以及

氣體供給機構，係包含有可朝作為該保持台上方側之第一位置以及有別於該第一位置之第二位置移動並可供給氣體之頭部，當該頭部被配置於該第一位置之際，會對該頭部與該保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於該被處理基板上。

2.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該頭部包含大致圓板狀之圓板部；

當該頭部被配置於該第一位置之際，該圓板部係覆蓋該保持台上方側。

3.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該頭部係包含有於該處理容器內朝水平方向延伸之棒狀部；

該棒狀部係可於該保持台上所保持之該被處理基板上的區域朝水平方向移動。

4.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該氣體供給機構包含氣體供給孔，其係設置於該頭部當中之當

該頭部被配置於該第一位置之際會與該保持台上所保持之該被處理基板呈對向之位置處，並可供給成膜氣體。

5.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該氣體供給機構包含排氣機構，當該頭部被配置於該第一位置之際，該排氣機構會進行於該頭部與該保持台之間所形成之小容積區域的排氣。

6.如申請專利範圍第 5 項之電漿處理裝置，其中該排氣機構包含排氣孔，其係設置於該頭部當中之當該頭部被配置於該第一位置之際會與該保持台上所保持之該被處理基板呈對向之位置處，並可進行於該保持台與該頭部之間所形成之小容積區域的排氣。

7.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中當該頭部被配置於該第一位置之際，於該頭部與該保持台之間所形成之小容積區域的容積為該處理容器之容積的 50% 以下。

8.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該頭部可朝上下方向與水平方向當中之至少一方向移動。

9.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該氣體供給機構包含支撐部，其係自該側壁側延伸，且內方側部分與該頭部連結以支撐該頭部。

10.如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中該頭部能以該支撐部之外方側端部為中心進行旋轉。

11.如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其包含有

可對該頭部與該支撐部之溫度進行調整之溫度調整機構。

12.如申請專利範圍第 5 項之電漿處理裝置，其中該氣體供給機構包含支撐部，其係自該側壁側延伸，且內方側部分與該頭部連結以支撐該頭部；

該排氣機構係於該支撐部內部包含有成為所排放之排氣氣體的通道之排氣流道；

該氣體供給機構係於該支撐部內部包含有成為所供給之氣體的通道之氣體供給流道；

該氣體供給流道係以成為該氣體排氣流道之內側的方式多重設置著。

13.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其具備有被處理基板移動機構，係可進行將被處理基板支撐於該保持台上與將該保持台上所支撐之該被處理基板予以移除當中之至少一者。

14.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中於該處理容器設有收容部，其係由該側壁之一部份朝外方側延伸所形成而可收容該頭部。

15.如申請專利範圍第 14 項之電漿處理裝置，其具備可將該收容部內之區域與該收容部外之區域加以隔絕之隔絕機構。

16.如申請專利範圍第 15 項之電漿處理裝置，其中該隔絕機構係包含有可沿著該側壁之內方側壁面移動之遮蔽板。

17.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該處理器具備第一處理容器、以及有別於該第一處理容器之第二處理容器；

該頭部可於該第一處理容器與第二處理容器之間移動。

18.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該保持台可朝上下方向與水平方向當中之至少一方向移動。

19.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中該電漿產生機構包含有：用以產生電漿激發用微波之微波產生器、以及設置在與該保持台呈對向之位置處而用以將微波導入該處理容器內之介電體窗。

20.如申請專利範圍第 19 項之電漿處理裝置，其中該電漿產生機構包含槽形天線板，其設有複數個槽孔，且配置於該介電體窗之上方側，而將微波朝該介電體窗放射。

21.一種電漿處理裝置用氣體供給機構，其為以下之電漿處理裝置所具備，該電漿處理裝置具備有：處理容器，係包含位於下方側之底部與自該底部之外周側往上方側延伸之側壁，且可被密封，並於其內部對被處理基板進行電漿處理；保持台，係配置於該處理容器內，並將該被處理基板保持於其上；以及，電漿產生機構，係於該處理容器內產生電漿；

該電漿處理裝置用氣體供給機構包含有可朝作為該保持台上方側之第一位置以及有別於該第一位置之

第二位置移動並可供給氣體之頭部，當該頭部被配置於該第一位置之際，會對該頭部與該保持台之間所形成之小容積區域供給成膜氣體，以使得成膜氣體吸附於該被處理基板上。

22.如申請專利範圍第 21 項之電漿處理裝置用氣體供給機構，其包含排氣孔，當該頭部被配置於該第一位置之際，該排氣孔會在與該保持台上所保持之被處理基板呈對向之位置處，進行於該保持台與該頭部之間所形成之小容積區域的排氣。

八、圖式：

圖 1

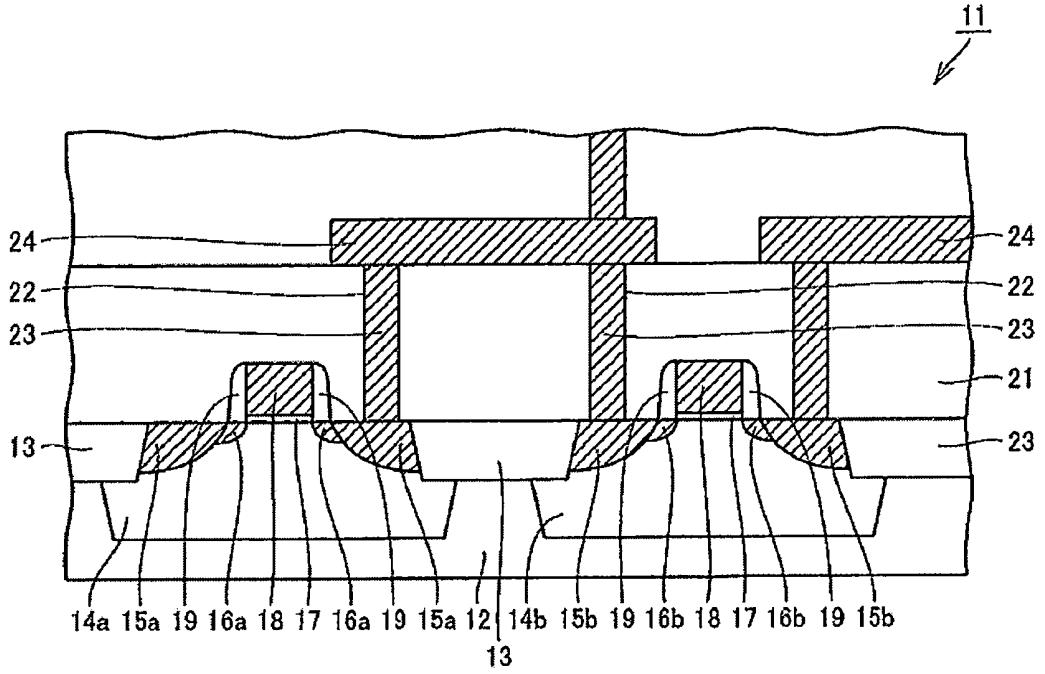


圖 2

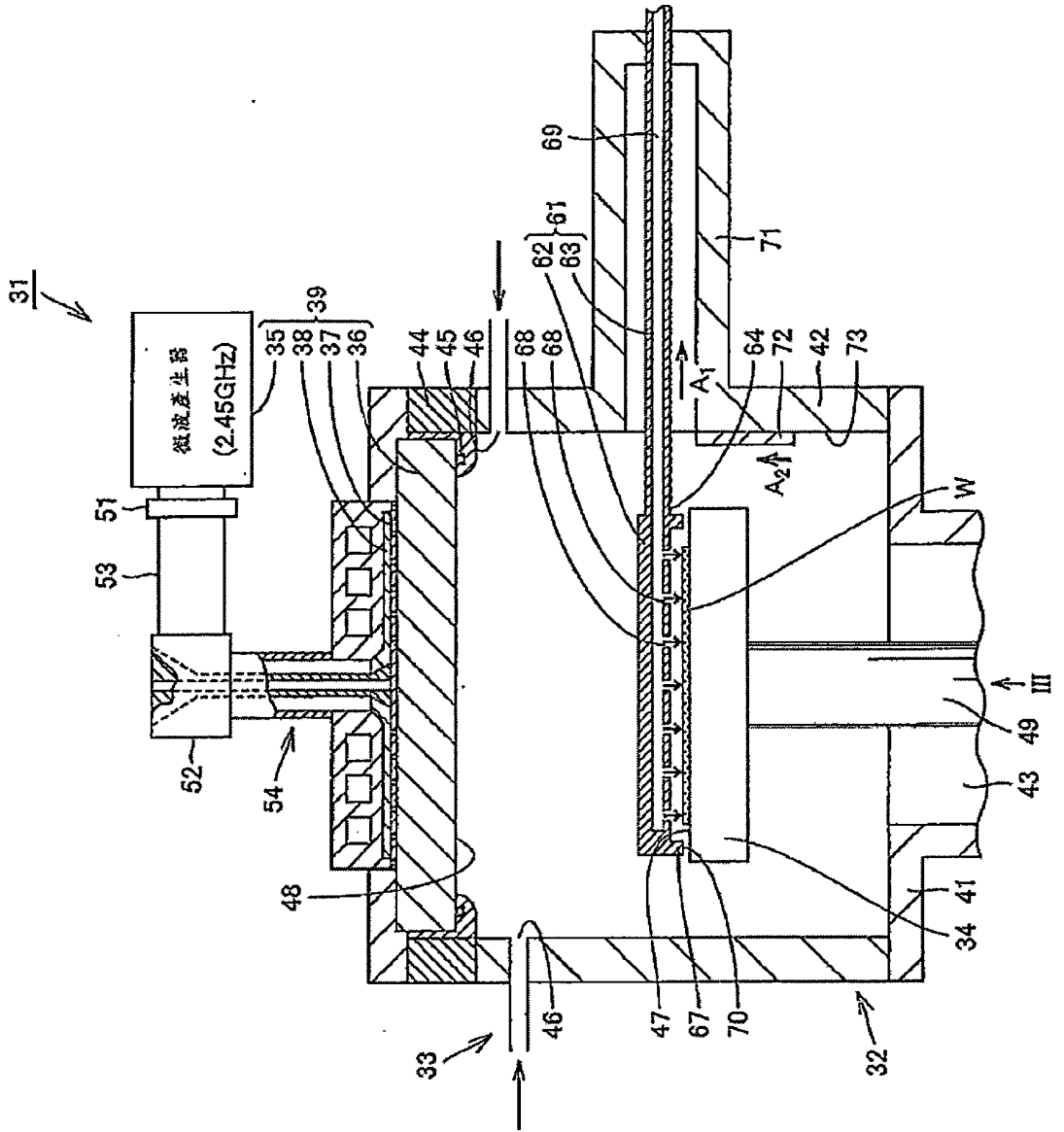


圖 3

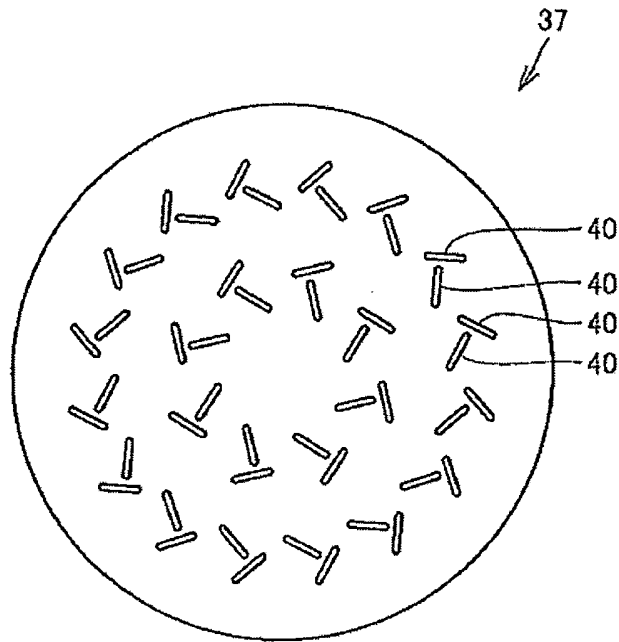


圖 4

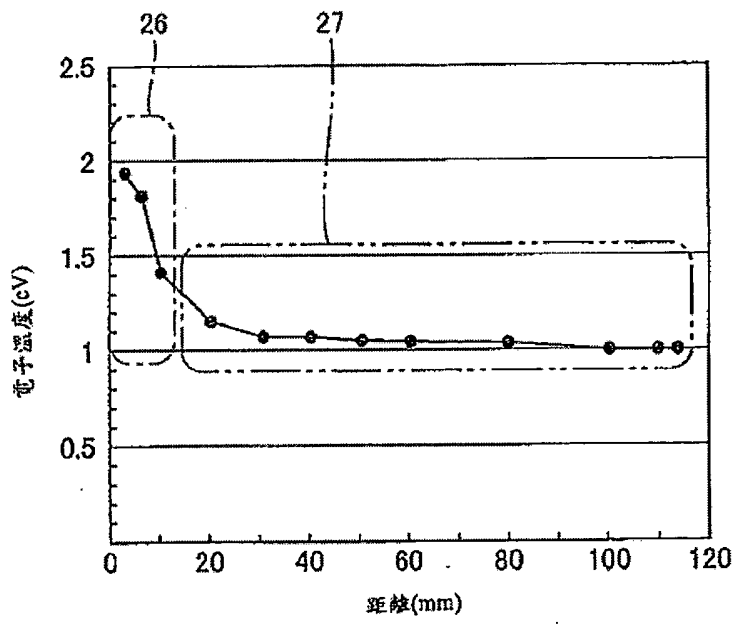


圖 5

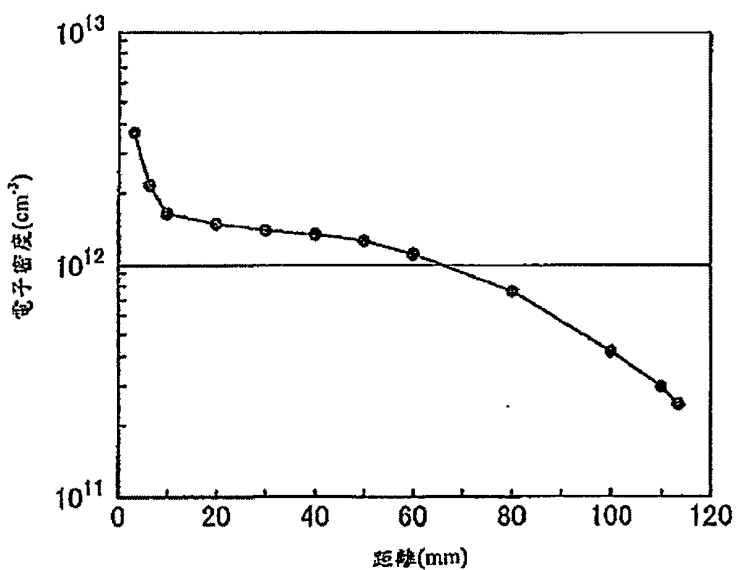


圖 6

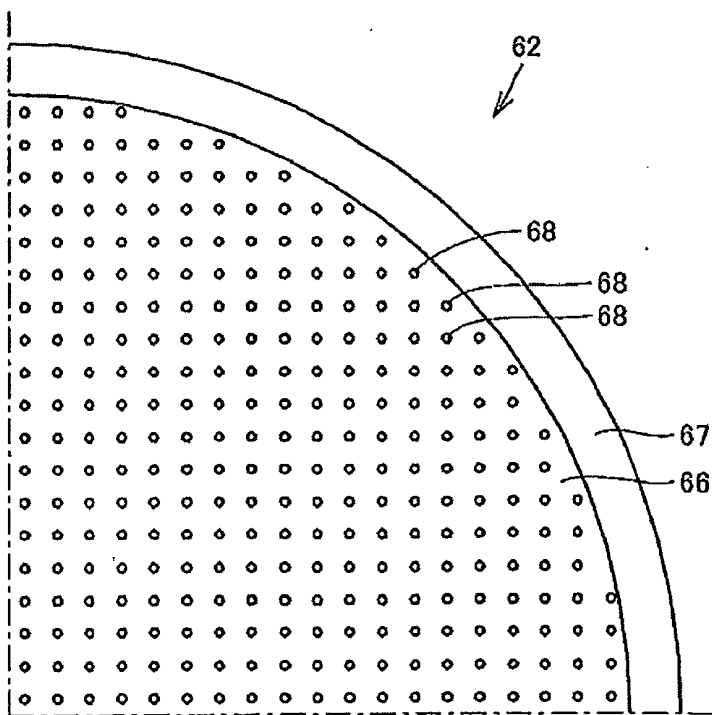


圖 7

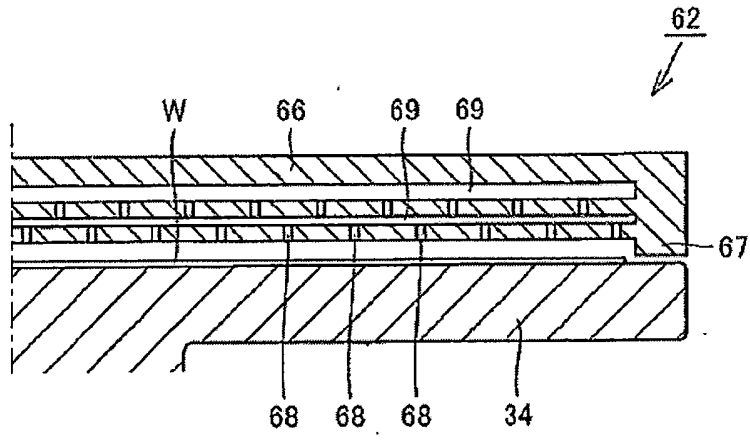


圖 8

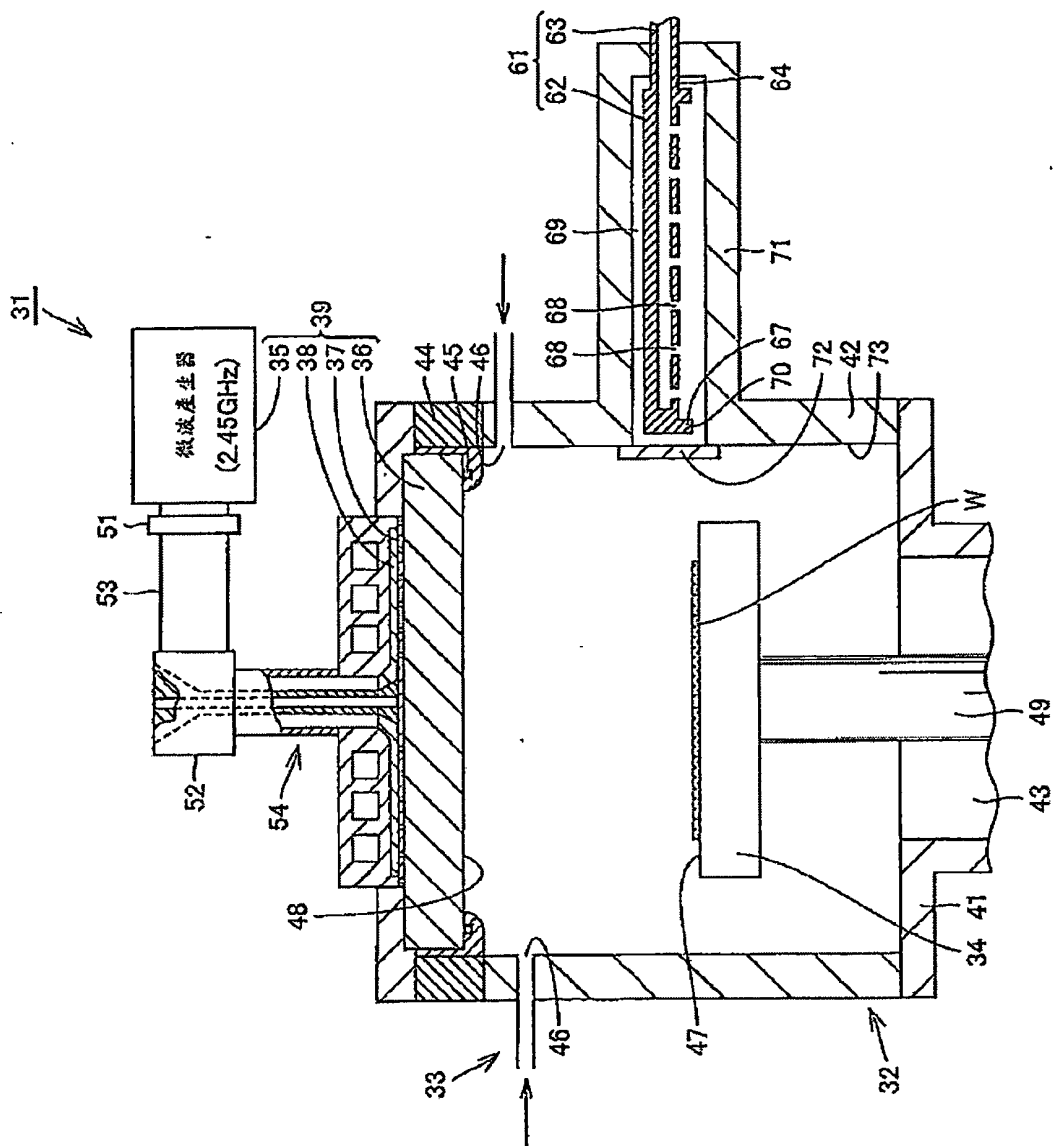


圖 9

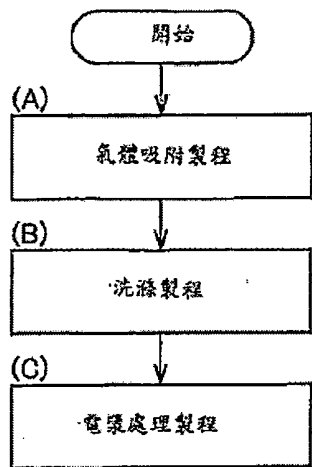


圖 10

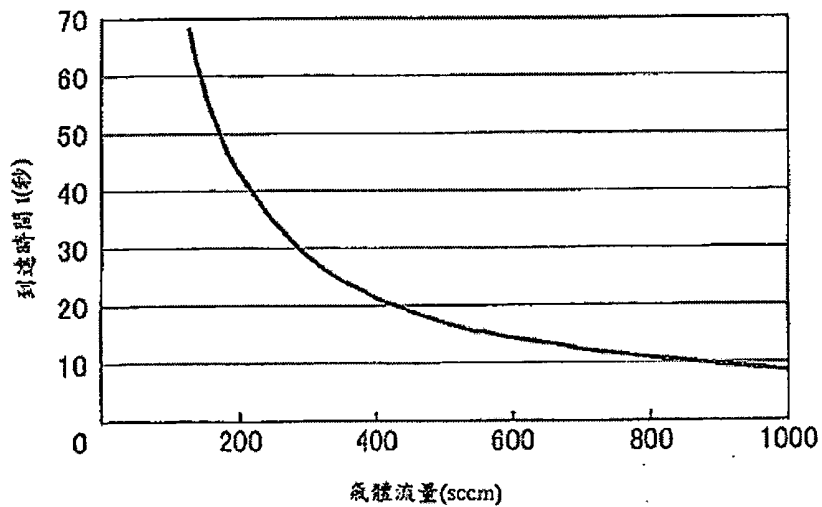


圖 11

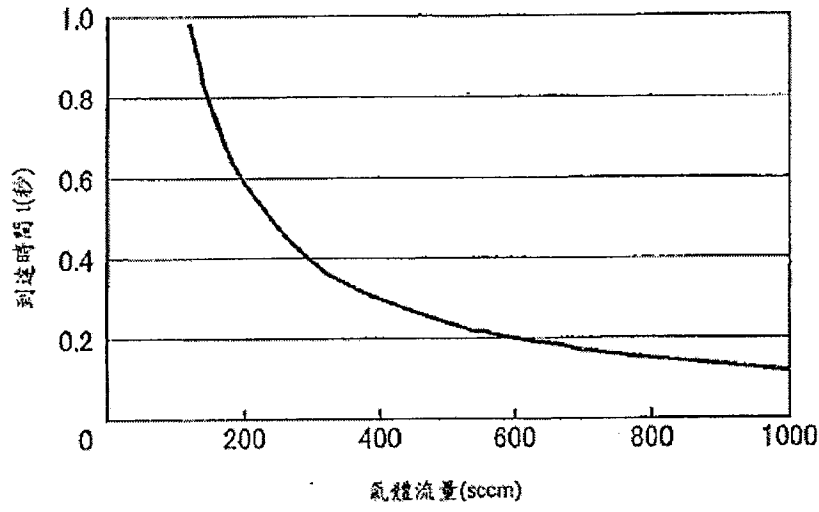


圖 12

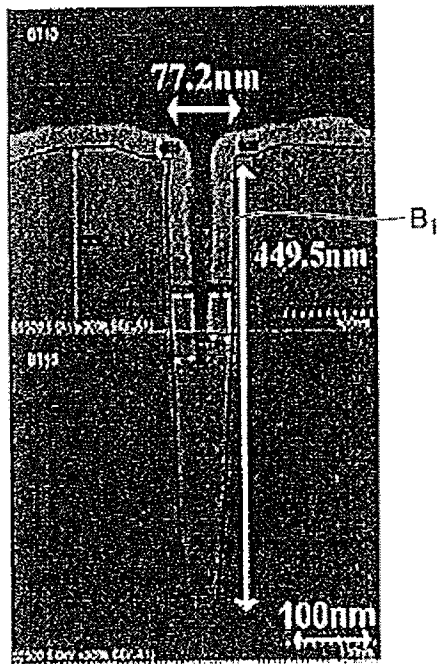


圖 13

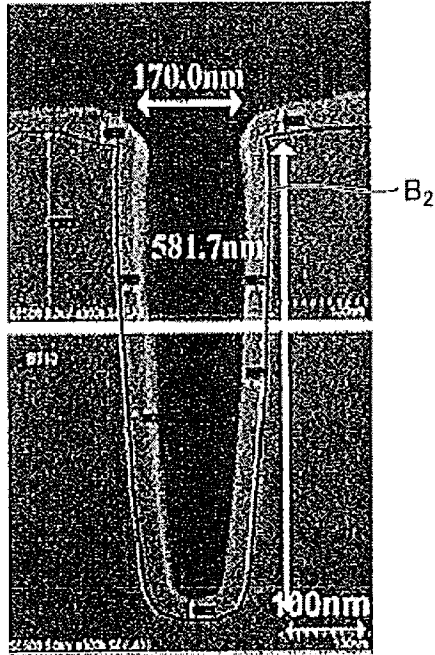


圖 14

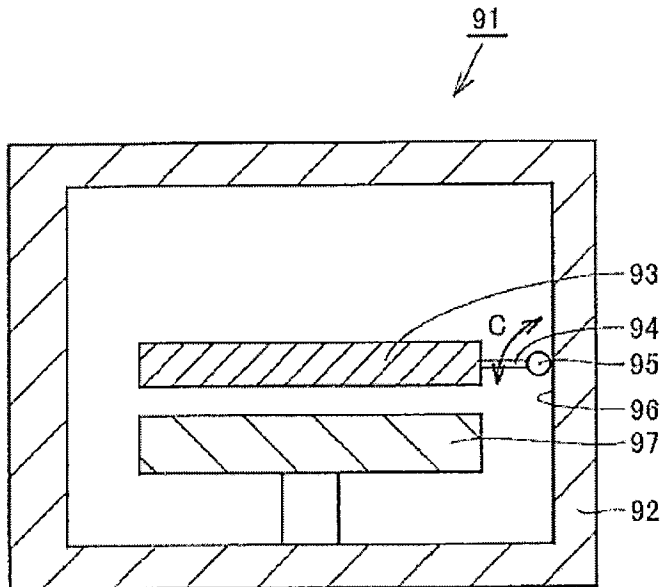


圖 15

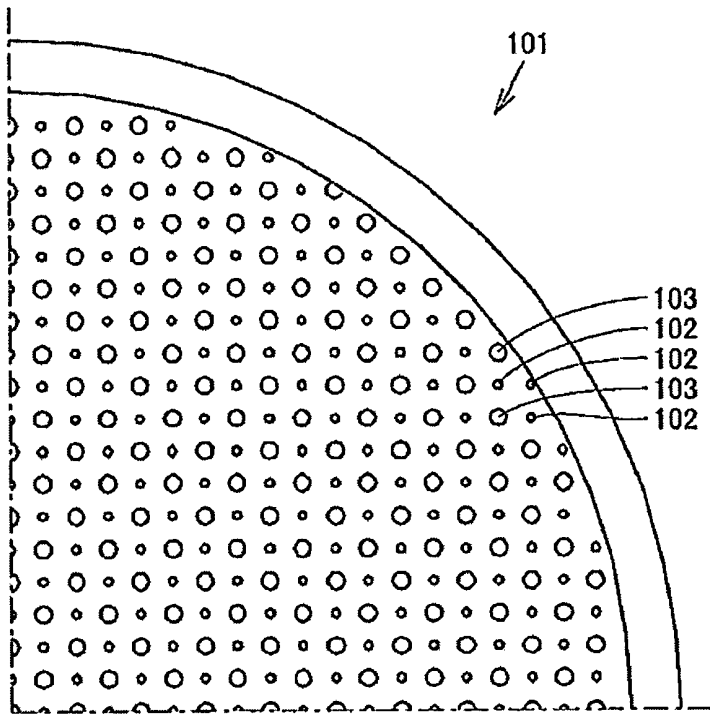


圖 16

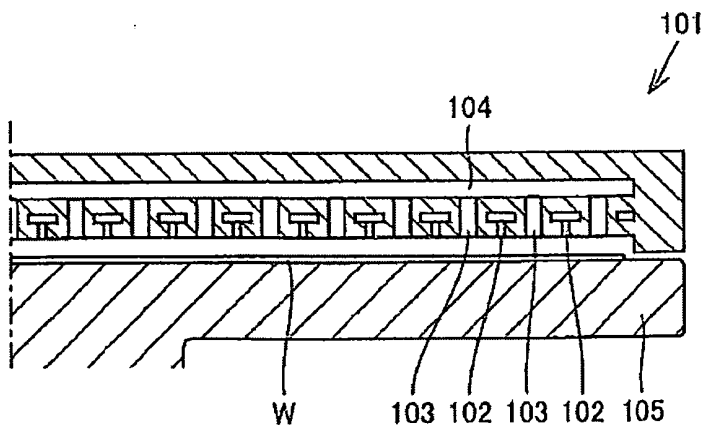


圖 17

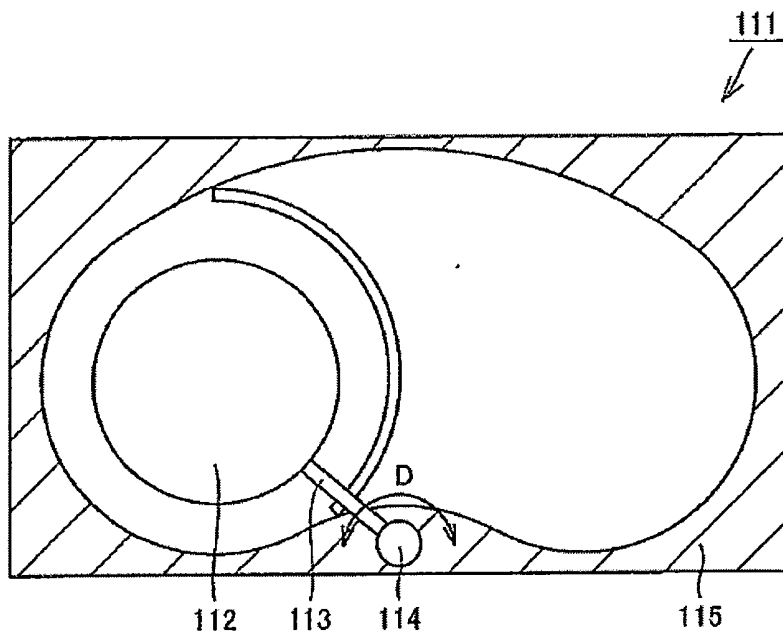


圖 18

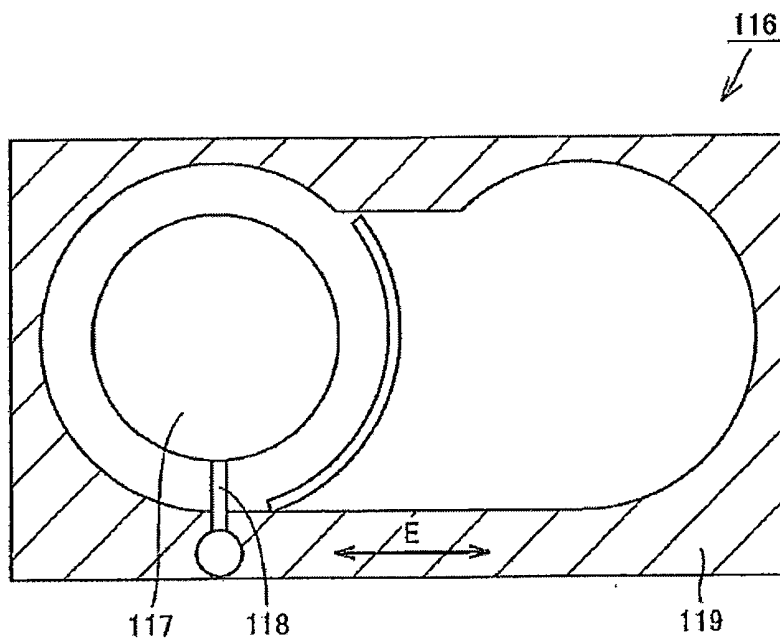


圖 19

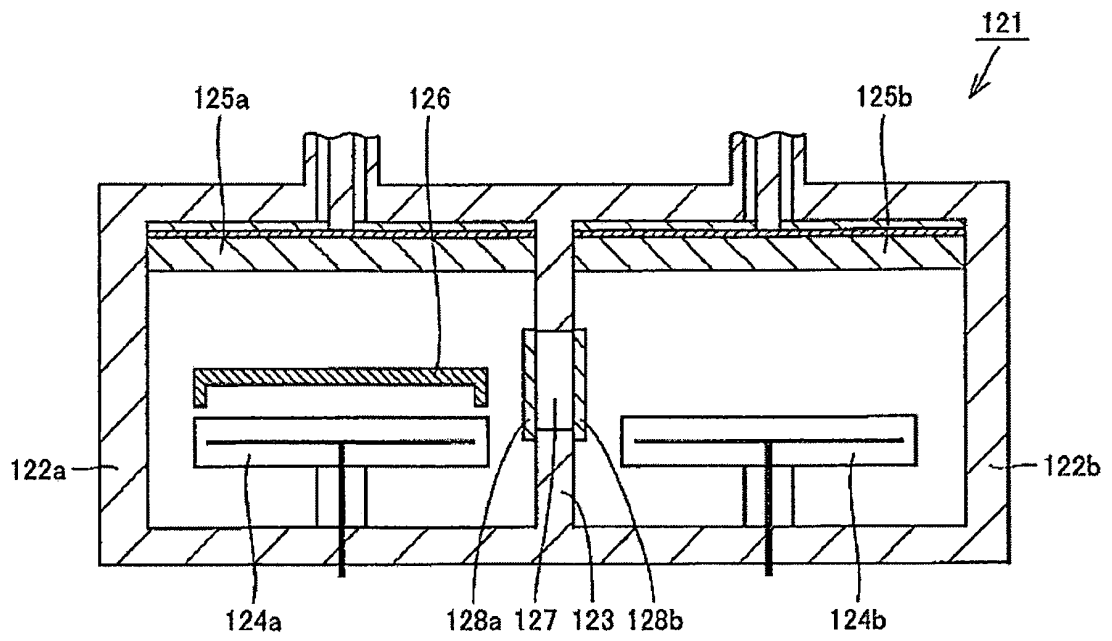


圖 20

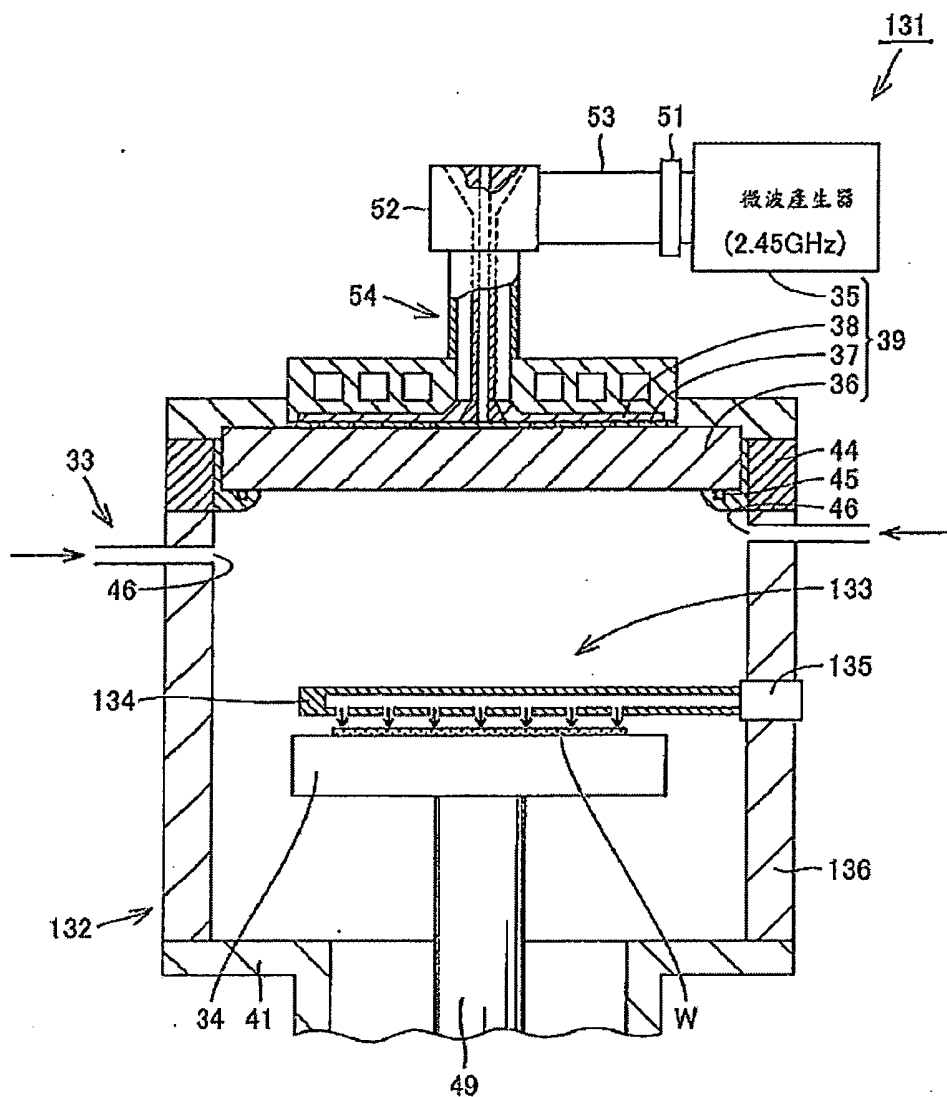


圖 21

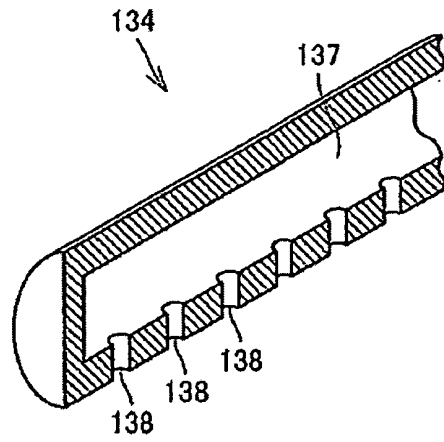


圖 22

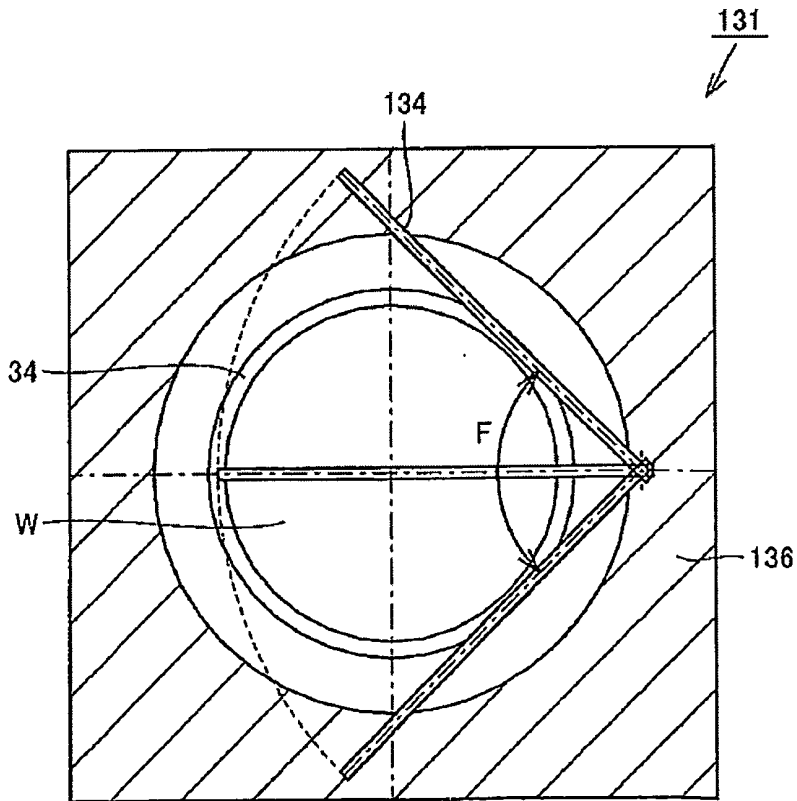


圖 23

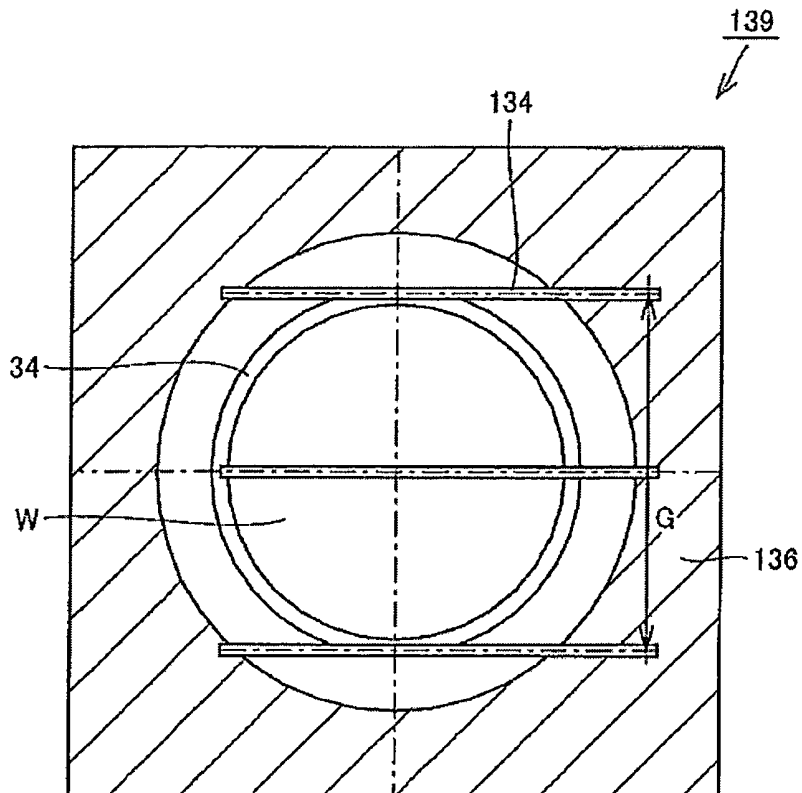


圖 24

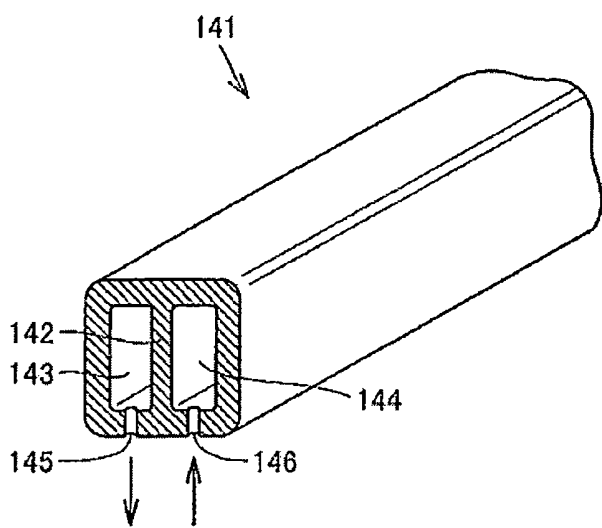


圖 25

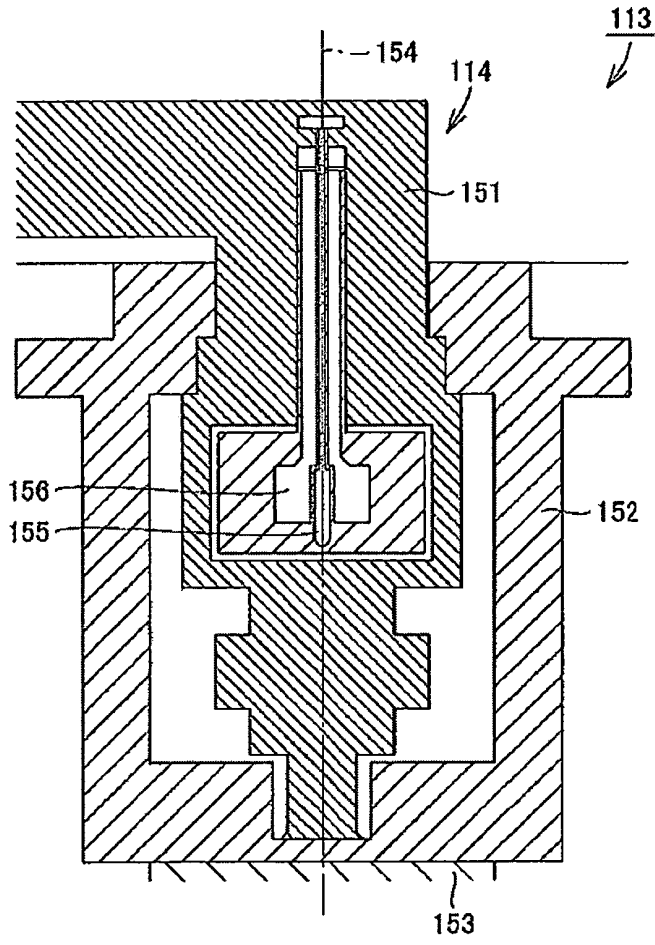


圖 26

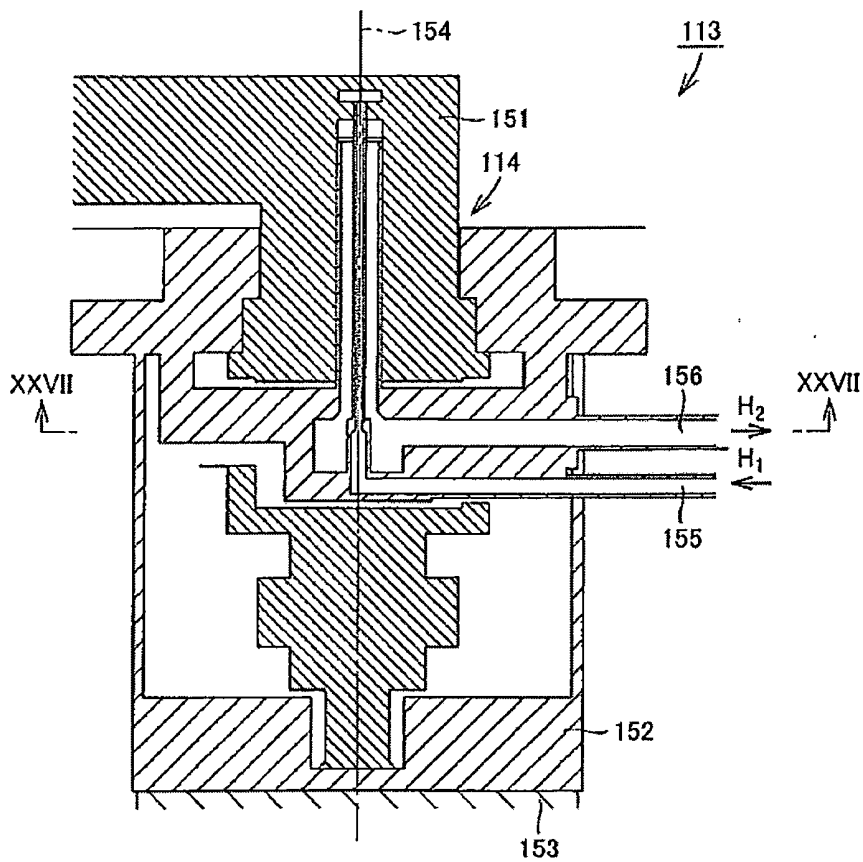


圖 27

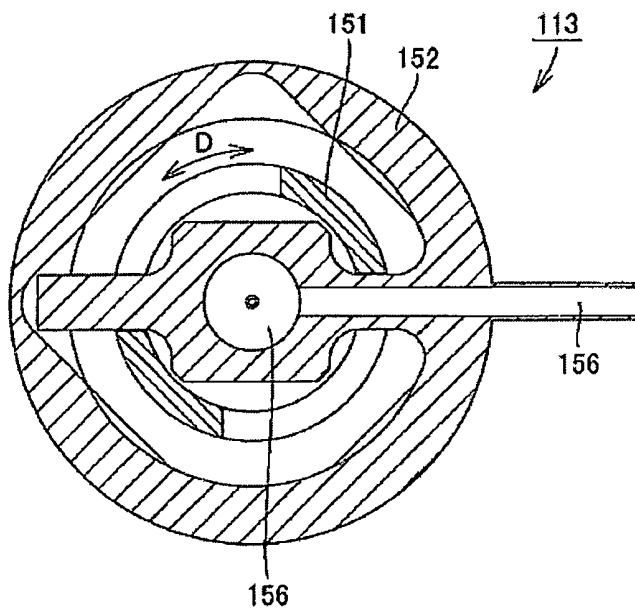


圖 28

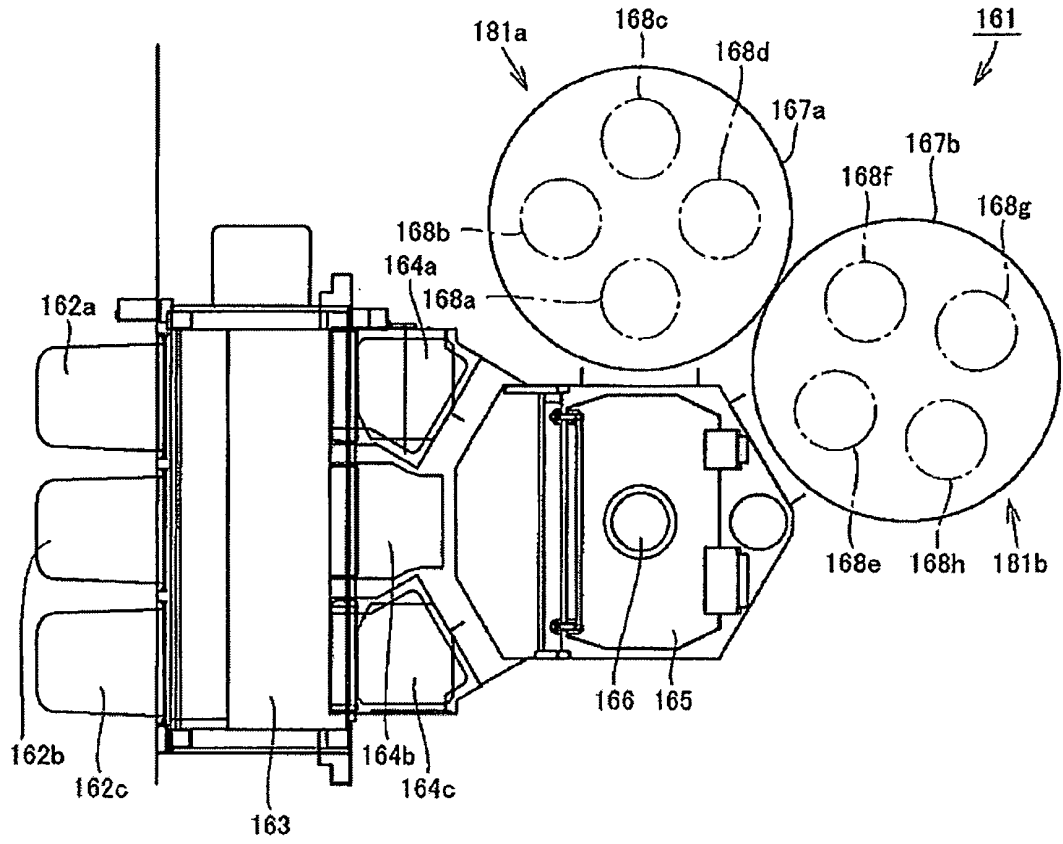


圖 29

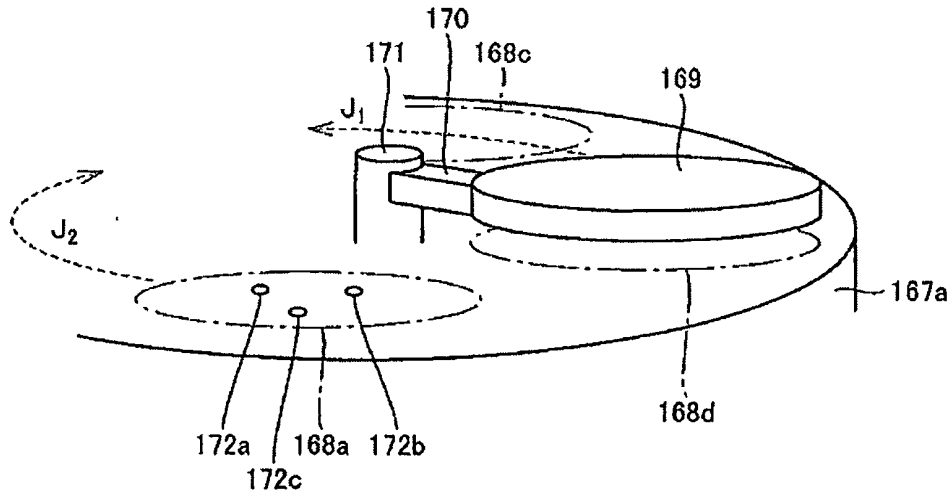


圖 30

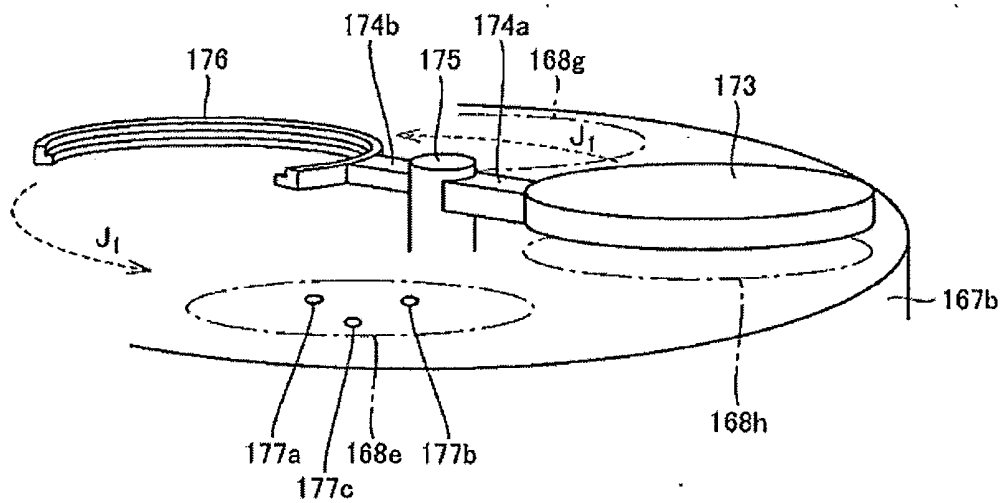


圖 31

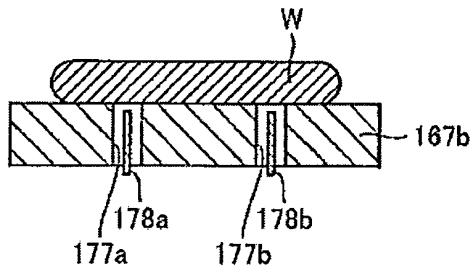


圖 32

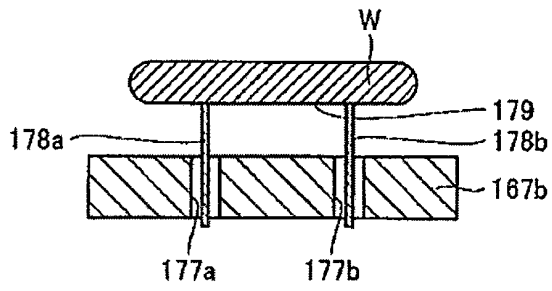


圖 33

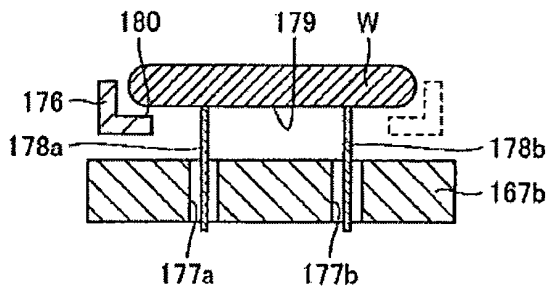
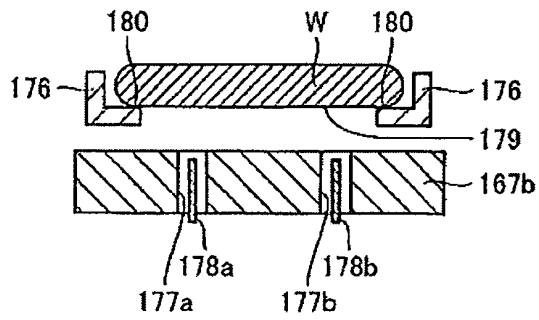


圖 34



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

31	電漿處理裝置
32	處理容器
33	氣體供給部
34	保持台
35	微波產生器
36	介電體窗
37	槽形天線板
38	介電體構件
39	電漿產生機構
41	底部
42	側壁
43	排氣孔
44	蓋部
45	O 型環
46、68	氣體供給孔
47	上面
48、70	下面
49	筒狀支撐部
51	匹配機構
52	模式轉換器
53	導波管

54	同軸導波管
61	氣體供給機構
62	頭部
63	支撐部
64	端部
67	延伸部
69	氣體供給流道
71	收容部
72	遮蔽板
73	內壁面
W	被處理基板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無